



Universidade Federal do Paraná

Departamento de Administração Geral e Aplicada

MBA em Gerencia de Sistemas Logísticos

# **DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS ESPECÍFICAS PARA PEÇAS ESTAMPADAS EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA**

**Patrice Jeanpierre JÉNIN**

Curitiba  
2010



Universidade Federal do Paraná

Departamento de Administração Geral e Aplicada

MBA em Gerencia de Sistemas Logísticos

# **DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS ESPECÍFICAS PARA PEÇAS ESTAMPADAS EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA**

**Aluno: Patrice Jeanpierre JÉNIN**  
**Orientador: Darli Rodrigues VIEIRA**

**Monografia apresentada como requisito parcial  
para obtenção do MBA em Gerência de  
Sistemas Logísticos da Universidade Federal do  
Paraná.**



## **Agradecimentos**

A Darli Rodrigues VIEIRA que me orientou nessa monografia graças a inúmeras leituras, mas principalmente, me fez descobrir um mundo além da minha imaginação, cheio de oportunidades e novidades dentro da Supply Chain mundial.

A minha querida Vera que me motivou a voltar aos bancos da faculdade e me ajudou fortemente na revisão dessa monografia.

Aos meus filhos pela paciência deles.

## **Resumo**

O que é um projeto? Um projeto é um esforço complexo, não repetitivo e único, limitado tanto por restrições de tempo, de orçamento e de recursos, quanto por especificações de execução concebidas para satisfazer as necessidades de um cliente (Clifford GRAY e Erik LARSON, Management de Projet – Édition DUNOD 2007). Pensando dessa forma, podemos dizer que essa monografia foi um projeto por si - mesmo. Houve identificação das tarefas, planejamento para respeitar o prazo estabelecido. Como foi feito para descrever o desenvolvimento de embalagens específicas para peças estampadas em uma indústria automotiva, foi decidido especificar ferramentas de gerenciamento, de cálculo, de acompanhamento e de gestão de projeto. Entramos mais especificamente na parte de estudos, que hoje é considerada abaixo do que o mercado industrial pede, seja nas montadoras, como nos fornecedores de embalagens principalmente na parte de simulação virtual das embalagens. Também um outro objetivo foi dar a possibilidade de tratar o processo de Carry-Over de embalagens inteiramente devido ao contexto econômico mundial, ainda não estável o suficiente para se permitir qualquer gasto suplementares, ou desperdício de dinheiro jogando fora embalagens que não servem mais.

## **Objetivo**

O objetivo primário dessa monografia é dispensar ferramentas de gestão de projeto adequadas ao desenvolvimento de embalagens específicas para peças estampadas em uma indústria automotiva, agregando noções gerenciais indispensáveis ao alcance dos objetivos.

Sumário

Lista de Figuras: .....6

I. Introdução: .....8

    A. Contextualização da monografia .....8

    B. Engenharia Simultânea no projeto de entrada de um novo carro dentro de uma fábrica de veículos focada no desenvolvimento de embalagens .....9

II. Planejamento .....13

    A. Work Breakdown Structure – WBS .....13

    B. Planning .....16

III. Produto .....19

    A. Estamparia .....19

        1. Definição embalagem específica .....20

        2. Dotação embalagens .....23

        3. Investimentos .....26

        4. Estudos .....29

        5. Industrialização .....34

        6. Carry-Over .....40

IV. Princípios de gestão de projeto .....48

    A. GRP: Gestão dos Riscos em Projeto .....48

        1. Definição da ferramenta: .....49

        2. Funcionamento da ferramenta .....49

        3. Apresentação ferramenta: .....50

    B. Gestão das equipes .....51

        1. Liderança: .....53

    C. Capitalização – Matriz SWOT .....54

V. Considerações finais .....57

VI. Referências Bibliográficas .....59

## **Lista de Figuras:**

Figura 1.1: Correlação integração / fatores de performance segundo Clark e Fujimoto (1991)

Figura 2.1: WBS Implantação Logística

Figura 2.2: quadro tipo PERT

Figura 2.3: Tipos de relações possíveis

Figura 2.4: Lista das tarefas para desenvolvimento de embalagens

Figura 2.5: Diagrama PERT (exemplo)

Figura 3.1: embalagem de porta tipo Brasil

Figura 3.2: embalagem de porta tipo Ásia

Figura 3.3: Calculo de dotação de embalagens

Figura 3.4: Calculo de dotação de embalagens com quantidade de Cabeças de Série

Figura 3.5: Síntese dos investimentos em embalagens

Figura 3.6: Curva de atenção do fornecedor em projeto

Figura 3.7: Metodologia de simulação (CHWIF, 1999)

Figura 3.8: Modelo conceitual de embalagem de teto

Figura 3.9: Modelo computacional de embalagem de estrutura de capô

Figura 3.10: Modelo operacional de embalagem de estrutura de porta-mala

Figura 3.11: exemplo de modelo operacional da embalagem de quadro de porta

Figura 3.12: Detalhe canto superior direito da embalagem de quadro de porta

Figura 3.13: Exemplo de relatório de seguimento de industrialização

Figura 3.14: Reporting preenchido

Figura 3.15: Seguimento reservas embalagens

Figura 3.16: Indicador de andamento de industrialização

Figura 3.17: Indicador temporal entrega embalagens

Figura 3.18: Exemplo de ficha detalhada de embalagem Carry-Over

Figura 3.19: Exemplos de defeitos a analisar

Figura 3.20: Ficha DCE virgem

Figura 3.21: Detalhes item 1 – Matéria Prima

Figura 3.22: Fichas DCE preenchidas para embalagens de Capô

Figura 3.23: Quadro de síntese do retorno dos fornecedores

Figura 4.1: Evolução custo/risco ao decorrer do projeto

Figura 4.2: Cotação dos riscos em função do tratamento

Figura 4.3: 1ª parte ferramenta GRP: descrição dos riscos

Figura 4.4: 2ª parte ferramenta GRP: planos de ação

Figura 4.5: Indicador seguimento GRP

Figura 4.6: Olho das Competências (IPMA Competence Baseline V3.0)

Figura 4.7: exemplo de Matriz SWOT – Projeto desenvolvimento Embalagens Específicas

## **I. Introdução:**

### **A. Contextualização da monografia**

Existem inúmeras literaturas sobre a gestão de projetos, cada uma mais detalhada que a outra, a maioria tomando como entrada um método comum e o adéqua ao contexto explicado na obra.

Esse método é descrito de maneira abrangente no GUIA PMBOK Quarta Edição – 2008. Porém, como dito anteriormente, é necessário adequar as necessidades de gestão do projeto ao produto ou objetivo do projeto.

Cada um deverá ter indicadores, gestão do tempo, atividades, recursos próprios. E por isso, será abordado o tema do desenvolvimento de embalagens específicas no ramo automobilístico, mais especificamente para peças estampadas, pois em decorrência de uma pesquisada ampla sobre o assunto, percebeu-se a falta de suporte técnico para poder acompanhar um projeto de entrada de um novo carro dentro de uma fábrica de veículos.

Florianópolis do Amaral Gurgel no seu livro *Administração da Embalagem* – 2007 (edição Thomson) define as embalagens como invólucros, recipientes ou qualquer forma de acondicionamento removível ou não, destinados a cobrir, empacotar, envasar, proteger, manter os produtos, ou facilitar a sua comercialização. Ainda, Éric ROCHER na obra *Conditionnement ET Emballage* – 2008 (edição EYROLLES) classifica as funções operacionais das embalagens em somente 4 famílias:

- Conter o produto,
- Proteger o produto,
- Participar do produto,
- Vincular uma mensagem.

Assim, fica claro que a interpretação das embalagens nessas duas leituras de alto nível técnico é focada como sendo quase uma parte do marketing do produto, a vitrine do que o consumidor vai comprar.

Na indústria automobilística e em outras tais como linha branca, petrolífero, naval, etc., as embalagens desenvolvidas serão um meio de acondicionamento e movimentação garantindo a integridade do produto dentro da cadeia de suprimento, no melhor custo (investimento em projeto), nos prazos do projeto estabelecidos.

Uma parte que não será explícita ao decorrer da monografia, uma vez que essa é focada sobre o próprio desenvolvimento das embalagens, mas que é de grande importância no mundo industrial de hoje é sobre a Engenharia Simultânea.

### **B. Engenharia Simultânea no projeto de entrada de um novo carro dentro de uma fábrica de veículos focada no desenvolvimento de embalagens.**

As empresas automobilísticas sempre buscaram diminuir os prazos, sejam eles na produção ou no desenvolvimento de seus novos produtos.

Na produção, esse processo vem desde James WATT (1736 – 1819), criando as primeiras “fábricas” (ele foi o primeiro a reunir vários artesões para construir o seu carro a vapor), passando por Eli WHITNEY (1765 – 1825), conduzindo a produção de armas de fogo com peças intercambiáveis, que deu início ao conceito de processo de fabricação e por consequência melhoria dos tempos, até Frederick TAYLOR (1856 – 1915) considerado como o pai dos sistemas de produção que nos conhecemos hoje e que fez como objetivo da vida dele a melhoria da produtividade das empresas, passando sucessivamente por melhorias técnicas e melhorias do rendimento operacional.



O grande passo para redução do tempo na cadeia de suprimento veio do Japão, quando Taiichi Ohno (1912 – 1990), da Toyota Motor Corporation foi para os Estados Unidos estudar as montadoras americanas, com o objetivo de atingir os níveis de produtividade da Ford na época. Porém, Taiichi Ohno viu construtores focados somente em produção de massa e estoques. Ele escolherá pegar o contra pé desses sistemas, depois de ter ido num supermercado onde ele percebeu a eficiência do “*pull system*” (re-colocação de um produto nas gôndolas imediatamente depois de ter vendido-o) e a possibilidade de combinar esse sistema com o famoso *Just In Time*.

Na parte de desenvolvimento de seus novos produtos, o uso do retorno de experiência como entrada para o próximo projeto foi durante muito tempo o que permitia melhorar os prazos. Um relatório interno do construtor de automóvel Renault feito pelo grupo Delta em 1994 aponta que:

“reduzir os prazos não é uma redução homotética de nossos plannings recentes. Numa abordagem sistêmica, é uma nova lógica de desenvolvimento que antecipa vários trabalhos e decisões para postergar ao máximo o momento das grandes decisões estratégicas e o engajamento dos recursos pesados da empresa, sejam eles humanos ou financeiros”.

Gilles GAREL no seu relatório de doutorado publicado em 1994 explica que o “*concurrent engineering*”, chamado de engenharia simultânea em português apareceu na indústria americana de armamento no final da década de 1980.

Por necessidades, os militares racionalizaram as relações com seus fornecedores através do projeto CALS (*Computer-aided Acquisition and Logistics Support*).



A definição da engenharia simultânea será então:

“uma abordagem sistemática que integre o desenvolvimento simultâneo dos produtos e processos associados , incluindo a fabricação e o suporte logístico. Essa abordagem toma em conta, desde o início, o ciclo de vida do produto desde sua concepção até sua industrialização, incluindo a qualidade, os custos, o planejamento e as necessidades do usuário”

*IDA Report, R-338, citado em J. Perrin e alii, 1994*

Aplicada ao desenvolvimento de embalagens no ramo automobilístico, essa teoria significa que o responsável pelos meios de acondicionamento das peças deverá ser um integrante da equipe encarregada do desenvolvimento do produto, dentro da qual ele poderá propor evoluções do mesmo que permitirão reduzir os custos das embalagens, simplificando-as, garantindo a integridade da peça acondicionada.

Kim B. CLARK e Takahiro FUJIMOTO mostraram nos resultados da pesquisa que eles realizaram em 1991 baseada em 29 projetos, com 20 construtores automotivos em 6 países, que os fatores de performance do desenvolvimento do produto automobilístico evoluíram e se restringem à 3: (1) Qualidade Total do Produto (ou TQP), (2) Prazo e, (3) Produtividade.

O bom desempenho desses fatores será função do nível de integração atingida pela organização, este definido por 3 dimensões:

- Integração do produto e do mercado (chamada de “*integração externa*”),
- Integração da estrutura do projeto na organização (chamada de “*integração interna*”),
- Integração do produto (fase “*amont*”) e do processo de produção (fase “*aval*”) chamada de engenharia simultânea.

Nessa pesquisa, indicadores avaliam a correlação de cada fator de performance com as diferentes integrações possíveis, e um índice global

agrega todas as integrações (integração global). A síntese desse estudo se encontra na figura a seguir:

	Produtividade	Prazo	Qualidade Total
Integração Global	+	+++	+++
Integração Externa	NÃO	+	+++
Integração Interna	+	++	++
Integração amont/aval (engenharia simultânea)	+++	+++	++

Figura 1.1: Correlação integração / fatores de performance segundo Clark e Fujimoto (1991)

A conclusão da pesquisa realizada a partir de casos reais e práticos, mostra sem ambigüidade que a engenharia simultânea traz os índices de performance num patamar bem superior, e o desenvolvimento das embalagens específicas de peças estampadas se enquadram perfeitamente nessa análise.

## II. Planejamento

Desde as menores empresas até as multinacionais, não se faz um bom projeto sem um ótimo planejamento.

Tomando como estabelecido o escopo do projeto (entrada de um novo veículo dentro de uma fábrica de carros) pela diretoria da empresa, é de responsabilidade do piloto do projeto, estabelecer os processos de planejamento.

O Grupo de Processos de Planejamento consiste nos processos realizados para estabelecer o escopo total do esforço, definir e refinar os objetivos e desenvolver o curso de ação necessário para alcançar esses objetivos. Os processos de planejamento desenvolvem o plano de gerenciamento e os documentos do projeto que serão usados para executá-lo. A natureza multidimensional do gerenciamento de projetos cria *loops* e *feedback* periódicos para análise adicional. À medida que mais informações ou características do projeto são coletadas e entendidas, pode ser necessário um planejamento adicional. Mudanças significativas ocorridas ao longo do ciclo de vida do projeto acionam uma necessidade de revisitar um ou mais dos processos de planejamento e possivelmente, alguns dos processos de iniciação. Este detalhamento progressivo do plano de gerenciamento do projeto com frequência é denominado “planejamento por ondas sucessivas”, indicando que o planejamento e a documentação são processos iterativos e contínuos.

***PMI – Guia PMBOK 2008 – 4ª edição***

A consequência do escopo, dentro dos processos de planejamento é a criação da Work Breakdown Structure – WBS (Estrutura Analítica do Projeto).

### A. Work Breakdown Structure – WBS

A criação da estrutura analítica do projeto parte do princípio da decomposição hierárquica do projeto até chegar a tarefas simples e específicas, cada uma podendo ter seu próprio cronograma, sua própria gestão de custos e carga, porém, com a obrigação de atender aos objetivos de custo – qualidade – prazo definidos no escopo.

É de bom senso não exceder 200 tarefas. Porém, se há necessidade de ultrapassar essa quantia, será necessário reavaliar o contexto global em subprojetos, que ajudarão na elaboração da coerência e interatividade dos objetivos.

Essas tarefas acompanham a linha de tempo do projeto, por isso, o quanto mais tiver, menos tempo terá para avaliá-las e realizá-las.

Conseqüentemente, a hierarquização ideal das tarefas não deverá ser maior de que cinco níveis.

A figura 2.1 – *WBS Implantação Logística* é um exemplo de que se pode fazer para chegar à estruturação analítica do projeto de nova industrialização de veículo:



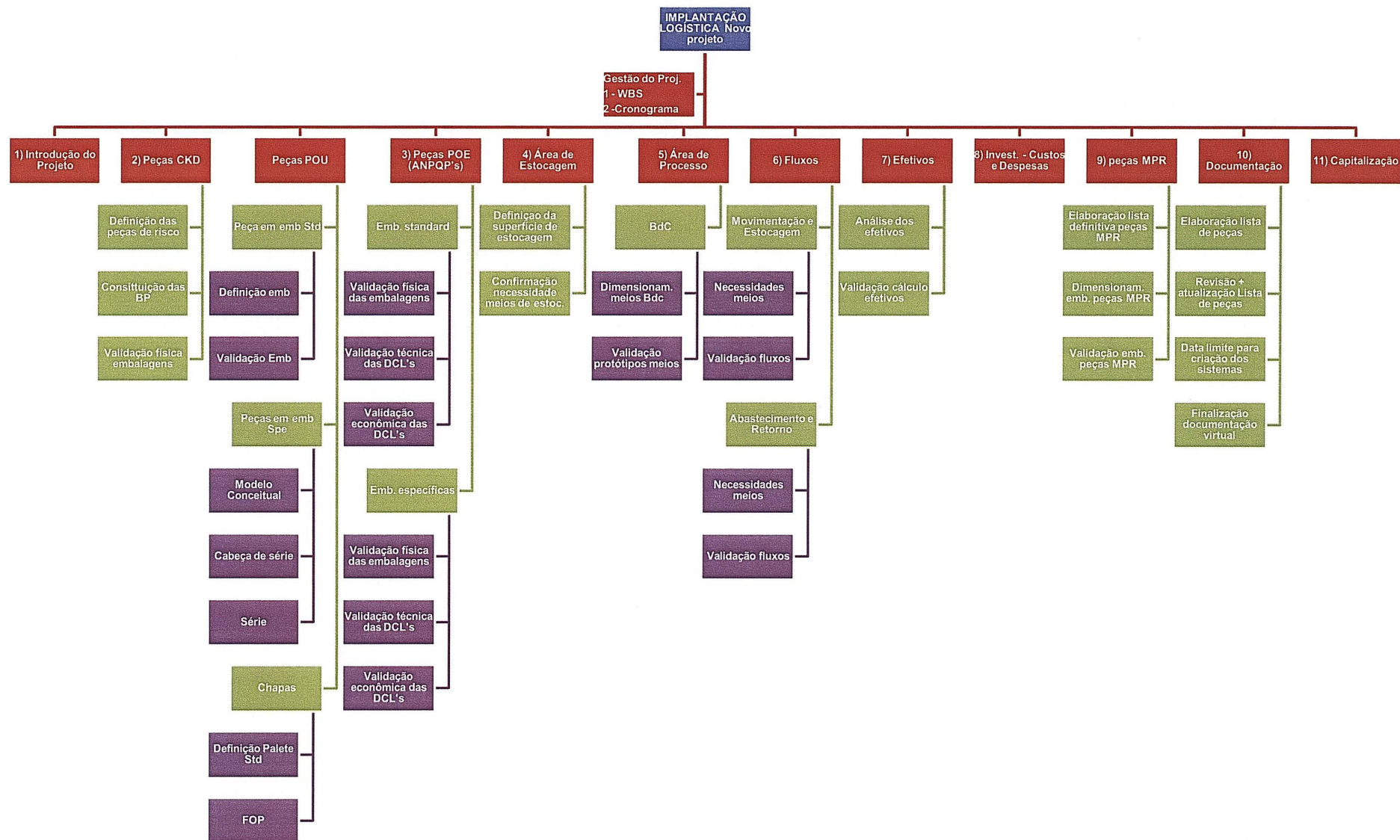


Figura 2.1 – WBS Implantação Logística 1

## B. Planning

Não será apontadas aqui as ferramentas usadas para fazer um planning como MS Project ou até MS Excel, mas sim a teoria ao redor da planificação.

Como Thierry HOUGRON aponta no seu livro *La Conduite de Projets* (A Conduita de Projetos) – edição DUNOD 2001 – a partir do capítulo 4; não se pode acreditar que, simplesmente porque foi feito um planning no início do projeto, esse vai acontecer de acordo com o planejamento. De fato, no decorrer da vida do projeto, novas ocorrências e novas atividades vão aparecer e obrigar a rever os prazos identificados como, por exemplo, a saída de um membro do quadro do projeto sem substituição. Isso vai obrigar a rever as cargas, e o tempo eleito para cada tarefa do projeto identificada no WBS.

A partir do WBS feito, é preciso identificar, além da carga, o tempo necessário para a realização de cada tarefa.

Também, a relação de causalidade entre as atividades deverá ser claramente entendida para poder realizar uma malha clara do projeto em si. O diagrama de PERT irá sintetizar toda essa preparação.

O diagrama de PERT é uma simples formatação das atividades com o nome, o tempo para realizar essa tarefa, uma data de início e uma data de fim, e a interação entre cada uma das etapas do projeto.

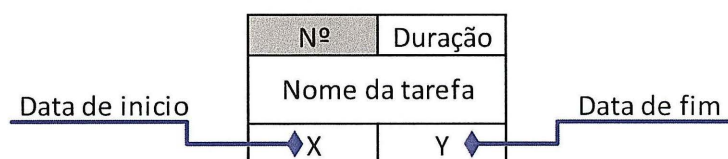


Figura 2.2: quadro tipo PERT 1

Cada atividade do projeto terá uma relação específica com a anterior ou a próxima, essa relação será baseada sobre obrigações cronológicas.

HOUGRON conseguiu as classificar em nove tipos:

Valor da relação	Tipo de relação		
	Fim - Início	Início - Início	Fim - Fim
<u>Positiva</u>	FI + Tempo	II + Tempo	FF + Tempo
<u>Nula</u>	FI	II	FF
<u>Negativa</u>	FI - Tempo	II - Tempo	FF - Tempo

Figura 2.3: Tipos de relações possíveis 1

Assim preparado, é possível fazer o diagrama de PERT do projeto.

O exemplo a seguir mostra a realização do PERT para a industrialização de um tipo de embalagem: o Porta-Mala.

Em primeiro lugar, foi feito a lista das tarefas dentro da atividade “desenvolver embalagem de Painel de Porta Mala”, com a duração, as tarefas Input e Output para cada uma delas.

Embalagem Painel de Porta Mala (89 embalagens)				
Nº tarefa	Nome da tarefa	Duração (em semana)	Tarefas Input	Tarefas Output
0	Início do Projeto	0	-	1
1	Validação orientação peça dentro da embalagem	1	0	2
2	Redação do Caderno de Encargo para Compra	2	1	3, 4
3	Grade de pre-seleção dos fornecedores	1	2	5
4	Autorização de despesa	2	2	6
5	Consulta fornecedores	4	3	6
6	Emissão do pedido	1	4, 5	7
7	Solicitação planning definitivo ao fornecedor	2	6	8, 11, 14
8	Construção embalagem Protótipo	3	7	9
9	Validação funcional Protótipo	1	8	10, 11
10	Validação ferramental	1	9	11, 14
11	Construção embalagem Cabeça de Série	4	7, 9, 10	12, 13
12	Validação funcional CS	1	11	13
13	Validação CS (transporte, ergonomia, etc.)	2	11, 12	14
14	Fabricação embalagens Série	6	7, 10, 13	15
15	Retoque CS	2	14	16
16	Fim do projeto	0	15	-

Figura 2.4 – Lista das tarefas para desenvolvimento embalagem

A partir dessa lista, com a relação cronológica das tarefas, é possível realizar o diagrama PERT para essa atividade:



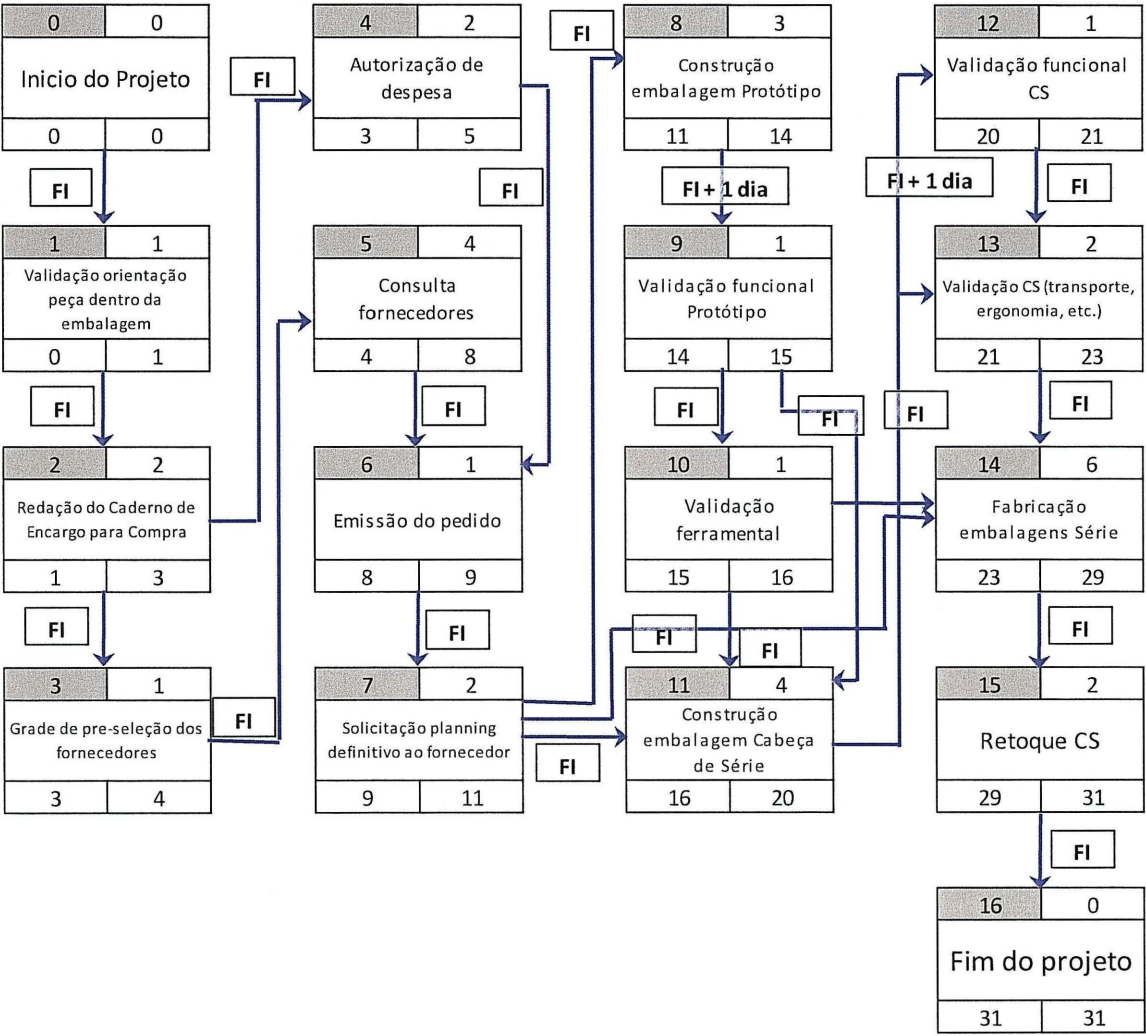


Figura 2.5 – Diagrama PERT (exemplo) 1



### III. Produto

#### A. Estamparia

Nessa monografia, estaremos principalmente tratando das peças prontas / estampadas. Porém, é importante entender que a cadeia de suprimento inclui as chapas e essas pedem o próprio modo de acondicionamento.

Esses meios de acondicionamento devem contemplar o uso completo que vai desde a recepção das chapas na saída da linha de corte até a mesa de entrada da linha de estampagem, incluindo armazenamento em local adequado, que seja em modo compacto (empilhamento dos meios de acondicionamento) ou, em porta paletes, transporte do local do fornecedor até o cliente.

Esses meios são, na maioria dos casos, paletes retornáveis, compostos por elementos que garantirão segurança (guia para passagem de cintos metálicos), posicionamento das pilhas de chapas (pinos a encaixar) e qualidade das chapas armazenadas (plástico ao redor da pilha). Esse investimento em meios retornáveis é justificado pelas quantidades de peças estampadas ao longo da vida útil de um carro: com um cálculo simplista (não considerando todos os componentes da conta) considerando uma vida útil de 7 anos, com um volume de produção anual de 100 000 unidades e uma média de 350 chapas por paletes, a quantidade de vezes que será utilizada o mesmo paleta, se ele for dedicado a uma gama em particular:

$$\text{viagens} = \frac{7 \text{ anos} \times 100000 \text{ veículos}}{350 \text{ chapas por paleta}} = 2000$$

Considerando um preço médio de R\$ 7 000,00 para o paleta e os pinos, a depreciação do paleta para o carro será então:

$$\text{Depreciação palete} = \frac{\text{R\$ 7000,00}}{700000 \text{ carros}} = 0,01 \text{ R\$/veículo}$$

Para fazer a analogia com o palete de madeira descartável, segue o mesmo cálculo, considerando a mesma quantidade de chapas por paletes, e um preço médio de R\$ 150,00 unitário:

$$\text{Depreciação paleta madeira} = \frac{\text{R\$ 150,00}}{350 \text{ chapas-carros}} = 0,41 \text{ R\$/veículo}$$

Para realmente comparar a iso-perímetro essas duas situações, terá que considerar custos de manutenção dos paletes retornáveis, ativos da empresa (dinheiro não aplicado). Mesmo assim, é obvio que a situação retornável é bem mais econômica que a descartável.

## 1. Definição embalagem específica

Banalizando as embalagens, existem duas grandes famílias de embalagens: as embalagens específicas e as embalagens Standards.

As Standards são embalagens simples que podem servir para várias peças diferentes sem necessitar ajustes como, por exemplo, caixas de plástico ou papelão simples, cestos aramados, sem componentes ou acessórios extra, onde as peças serão colocadas empilhadas dentro da embalagem.

As específicas são embalagens elaboradas, como o nome já diz, especificamente para uma peça, com uma necessidade única de garantir a geometria (pontos de apoios das peças na embalagem, encaixe das peças uma dentro da outra), o aspecto (sem possibilidade de empilhamento das peças, separação peça-a-peça), o volume embalado (exemplo: peça comprida colocada verticalmente dentro da embalagem, minimizando a área ocupada) ou esses três elementos juntos da peça.

Por esses motivos, quando existe uma verdadeira engenharia simultânea dentro da empresa, será preciso consultar nessa fase do projeto os departamentos responsáveis pelo produto para avaliar o ponto de vista da geometria, os responsáveis pela qualidade para o ponto de vista do aspecto para definir em conjunto quais peças justificarão um cuidado especial.

No que diz respeito ao volume embalado de cada peça, essa análise tomará em conta os critérios particulares de cada fábrica referente aos tamanhos de bases *standards*, alturas de empilhamento, limites de peso, de espaço, etc.

Hoje, uma lista não exaustiva das peças que justificam embalagens específicas no Brasil e na Europa se compõe no mínimo de:

- Teto
- Portas dianteiras e traseiras
- Capô
- Porta mala
- Lateral
- Paralama

Mesmo assim, é comum encontrar nas montadoras asiáticas hoje, embalagens que são um meio termo entre embalagem *standard* e embalagem específica de peças para as quais a justificativa de uma embalagem específica foi feita a partir do critério de aspecto das mesmas.

O exemplo a seguir mostra uma embalagem de painel de porta no Brasil, e outra no Japão.





Figura 3.1: embalagem de Porta Brasil



Figura 3.2: embalagem de Porta Ásia

Como é possível perceber, a embalagem brasileira respeita uma separação peça – a – peça, enquanto no Japão, os painéis são agrupados por pacotes de 5 num mesmo alvéolo.



Os ganhos obtidos, em termo de dotação, área e complexidade das embalagens são proporcionais ao aumento da taxa de retoque entre as duas soluções.

Em função do custo da mão de obra local e da priorização dos critérios a tomar em conta na hora de desenvolver a embalagem, uma ou outra solução poderá ser adotada.

## 2. Dotação embalagens

Para determinar a quantidade ideal de embalagens necessárias, que sejam *Standards* ou específicas, o cálculo de dotação tomará como entrada o lote econômico no caso de peças estampadas, determinado pela quantidade de peças a produzir por lote que é economicamente equilibrado, tomando em conta a cadeia de suprimento como um todo (matéria prima, área de armazenamento, embalagens de matéria prima, estoque imobilizado, etc.). Num primeiro momento, podemos considerar um lote econômico somente baseado nos dias de estoque.

Exemplo: considerando um volume de carros a produzir de 300 por dia, objetivo de estoque de 2 dias no fornecedor da peça, um estoque de segurança de 0,5 dia no mesmo fornecedor e um estoque de 2,5 dias na fábrica, temos então:

$$Lote\ econômico = 300 \times 2 + 300 \times 0,5 + 300 \times 2,5 = 1500\ peças$$

Os indutores do calculo de dotação são:

- Quantidade de peça por embalagem (a determinar graças a um pré-estudo virtual, explicado no capítulo II.A.4),
- Coeficiente de montabilidade da peça no carro (quantas vezes essa peça é montada no carro),

- Quantidade de embalagem na borda da linha de produção – considerar no mínimo duas, sendo uma consumida e uma a vazia (a ser trocada) / cheia (trocada),
- Embalagens em trânsito – considerar no mínimo uma se a distância do último ponto de estoque é próximo ao ponto de consumo,
- Quantidade de embalagens para manutenção - considerar um percentual da dotação teórica a utilizar em caso de indisponibilidade de embalagens devido à deterioração, no nosso caso, consideraremos 5%,
- Quantidade de embalagens para peças de reposição - considerar um percentual da dotação teórica a utilizar para armazenar as peças estampadas para reposição, no nosso caso, consideraremos 7%.

Assim, uma simples planilha Excel pode sintetizar o cálculo como um todo, deixando ágil qualquer modificação a partir do momento que as fórmulas forem bem construídas:

Dados		Volumes			Estoque (dias)									
Manutenção 5%		Cadência anual		70.800	Site de fabricação fornecedor					2				
Peças reposição 7%		Cadncia diaria		300	Site retirada fornecedor (se diferente do site de fabricação)					0				
		Coef de montabilidade		1	Magasin fornecedor (segurança):					0,5				
					Fábrica cliente					2,5				
					Total					5				
Lote econômico 1500pcs		peça/emb	% mont.	Site de fabricação fornecedor	Site retirada fornecedor	Magasin fornecedor (segurança)	Fábrica cliente	BDL:	TRANSITO:	Sub-Total Stock	MANUT:	REPOSIÇÃO	Sub-Total Manut+Rep	DOTAÇÃO TOTAL
Paralama Esquerdo		36	100%	17	0	5	21	2	1	46	3	3	6	52
Paralama Direito		36	100%	17	0	5	21	2	1	46	3	3	6	52
Teto		18	90%	30	0	8	38	2	1	79	4	6	10	89
Porta Traseira Esquerda		30	100%	20	0	5	25	2	1	53	3	4	7	60
Porta Traseira Direita		30	100%	20	0	5	25	2	1	53	3	4	7	60
Porta Dianteira Esquerda		30	100%	20	0	5	25	2	1	53	3	4	7	60
Porta Dianteira Esquerda		30	100%	20	0	5	25	2	1	53	3	4	7	60
Capô		30	100%	20	0	5	25	2	1	53	3	4	7	60
Porta Mala		20	100%	30	0	8	38	2	1	79	4	6	10	89
Lateral Traseira Esquerda		18	100%	34	0	9	42	2	1	88	5	6	11	99
Lateral Traseira Direita		18	100%	34	0	9	42	2	1	88	5	6	11	99
										691			89	780

Figura 3.3: Calculo de dotação de embalagens

O valor calculado nos dá a quantidade total de embalagens necessárias para a produção em série das peças identificadas.

Mas em fase de projeto, a necessidade não será de 100% do valor calculado a um momento M do projeto. De fato, considerando a entrada do novo veículo dentro de uma fábrica já produzindo outros veículos, essa deverá ser preparada para receber o novo, e então não possibilitará necessariamente 100% do que for preciso para a produção em série. Logo, é interessante avaliar como receber embalagens.

Considerando também que as peças estampadas vão sofrer *try-out* com lotes pequenos para fiabilizar as ferramentas, é recomendado receber a dotação completa em vários lotes, o primeiro sendo chamado “Cabeça de Série”. Esse tema será desenvolvido no capítulo II.A.5.

A quantidade de embalagens “Cabeça de Série” poderá ser calculada a partir de uma quantidade de peça a armazenar em fase de projeto.

No nosso caso, a quantidade elegida é de 350 peças.

Assim, teremos a nossa planilha de calculo de dotação dessa forma:

Dados		Volumes		Estoque (dias)												Qtde peças para Try-Out	
Manutenção 5%	Peças reposição 7%	Cadência anual	70.800	Site de fabricação fornecedor								2					
		Cadncia diária	300	Site retirada fornecedor (se diferente do site de fabricação)								0					
		Coef de montabilidade	1	Magasin fornecedor (segurança):								0,5					
			Fábrica cliente								2,5						
				Total								5		350			
Lote econômico 1500pcs		peça/emb	% mont.	Site de fabricação fornecedor	Site retirada fornecedor	Magasin fornecedor (segurança)	Fábrica cliente	BDL:	TRANSITO:	Sub-Total Stock	MANUT:	REPOSIÇÃO	Sub-Total Manut+Rep	DOTAÇÃO TOTAL	Dot TS		
Paralama Esquerdo		36	100%	17	0	5	21	2	1	46	3	3	6	52	10		
Paralama Direito		36	100%	17	0	5	21	2	1	46	3	3	6	52	10		
Teto		18	90%	30	0	8	38	2	1	79	4	6	10	89	18		
Porta Traseira Esquerda		30	100%	20	0	5	25	2	1	53	3	4	7	60	12		
Porta Traseira Direita		30	100%	20	0	5	25	2	1	53	3	4	7	60	12		
Porta Dianteira Esquerda		30	100%	20	0	5	25	2	1	53	3	4	7	60	12		
Porta Dianteira Esquerda		30	100%	20	0	5	25	2	1	53	3	4	7	60	12		
Capô		30	100%	20	0	5	25	2	1	53	3	4	7	60	12		
Porta Mala		20	100%	30	0	8	38	2	1	79	4	6	10	89	18		
Lateral Traseira Esquerda		18	100%	34	0	9	42	2	1	88	5	6	11	99	20		
Lateral Traseira Direita		18	100%	34	0	9	42	2	1	88	5	6	11	99	20		
										691			89	780	156		

Figura 3.4: Calculo de dotação de embalagens com quantidade Cabeças de Série



### 3. Investimentos

Dando seguimento ao cálculo de dotação, e fazendo referência ao que rege um projeto além da qualidade e dos prazos, os investimentos devem ser identificados no início do projeto e sujeito a um seguimento permanente.

A viabilidade de um projeto se defende por uma sigla conhecida: QCP = Qualidade – Custo – Prazo. Os níveis de qualidade são dados de entrada da fábrica para o projeto, uma vez que esses são indicadores seguidos por todas as montadoras para qualquer veículo, seja ele novo ou já em vida *série*.

Os prazos do projeto são definidos desde o início para atender principalmente a uma estratégia de marketing robusta que saberá colocar o novo veículo no mercado de maneira impactante e interessante para o consumidor.

O custo do projeto é estimado desde o primeiro dia do projeto, e confirmado até o dia em que o veículo entra em fase de produção contínua.

Para o eixo logístico, os investimentos representam uma parte pequena da somatória total, mas mesmo assim, significativo o suficiente para impedir o bom desempenho do projeto.

Os investimentos logísticos serão compostos por:

- Embalagens,
- Meios de borda de linha.

No que diz respeito às embalagens, podemos usar a planilha de cálculo de dotação vista no capítulo II.A.2, como base para as embalagens específicas.

Os indutores de custos para as embalagens serão:

- Protótipos,
- Ferramentas,
- Embalagens Cabeça de Série,



- Embalagens Série.

Assim, a síntese dos investimentos para as embalagens específicas, poderá aparecer dessa forma:

Dados		Volumes			DOTAÇÃO TOTAL	Dot TS
Lote econômico	1500pcs	peça/ emb	% mont.			
Paralama Esquerdo		36	100%		52	10
Paralama Direito		36	100%		52	10
Teto		18	90%		89	18
Porta Traseira Esquerda		30	100%		60	12
Porta Traseira Direita		30	100%		60	12
Porta Dianteira Esquerda		30	100%		60	12
Porta Dianteira Esquerda		30	100%		60	12
Capô		30	100%		60	12
Porta Mala		20	100%		89	18
Lateral Traseira Esquerda		18	100%		99	20
Lateral Traseira Direita		18	100%		99	20
					780	156

Protótipo	Ferramental	Preço unitario Cabeça de Série	Preço unitario Série	Lote Total
R\$ 2.500,00	R\$ 7.000,00	R\$ 2.000,00	R\$ 1.800,00	R\$ 105.100,00
		R\$ 2.000,00	R\$ 1.800,00	R\$ 95.600,00
R\$ 3.000,00	R\$ 9.000,00	R\$ 2.700,00	R\$ 2.400,00	R\$ 231.000,00
		R\$ 1.800,00	R\$ 1.600,00	R\$ 107.600,00
R\$ 2.200,00	R\$ 7.000,00	R\$ 1.800,00	R\$ 1.600,00	R\$ 98.400,00
		R\$ 1.800,00	R\$ 1.600,00	R\$ 107.600,00
R\$ 2.200,00	R\$ 7.000,00	R\$ 1.800,00	R\$ 1.600,00	R\$ 98.400,00
R\$ 2.400,00	R\$ 8.000,00	R\$ 1.900,00	R\$ 1.800,00	R\$ 119.600,00
R\$ 2.100,00	R\$ 7.000,00	R\$ 1.600,00	R\$ 1.500,00	R\$ 144.400,00
		R\$ 1.500,00	R\$ 1.400,00	R\$ 149.800,00
R\$ 2.200,00	R\$ 7.000,00			
		R\$ 1.500,00	R\$ 1.400,00	R\$ 140.600,00
R\$ 16.600,00	R\$ 52.000,00	R\$ 286.600,00	R\$ 1.042.900,00	R\$ 1.398.100,00

Figura 3.5: Síntese dos investimentos em embalagens

Esse cálculo de investimentos sendo feito no início do projeto, com base em informações temporariamente verdadeiras, baseadas na experiência do chefe de projeto, dos últimos projetos feitos e do contexto econômico no momento do estabelecimento do cálculo, não será provavelmente esse valor que será gasto no decorrer do projeto.

A performance do departamento de compras durante a consulta dos fornecedores trará, obrigatoriamente, o total dos investimentos num patamar aceitável tanto para montadora quanto para o fornecedor.

**Nota Bene:** é comum hoje ouvir um discurso do tipo: “pouco importa, quero o menor preço possível de qualquer jeito”. Não se pode, em caso nenhum, restringir a escolha de um fornecedor ao valor imposto a ele para ser escolhido. De fato, a saúde financeira do fornecedor é primordial para que ele atenda ao trabalho esperado. Se ele está numa fase delicada e está pronto a pegar qualquer serviço a qualquer custo, ele, invariavelmente, colocará em risco o desenvolvimento do projeto, devido à problemas financeiros.

Devido ao mercado local, é importante avaliar a saúde financeira do fornecedor que irá fazer o serviço de desenvolvimento das embalagens.

Em função do tamanho da estrutura do fornecedor, a gestão de disponibilização dos recursos financeiros deverá ser feita de maneira em que ele possa agilizar o serviço.

Assim, é importante estabelecer desde a escolha do fornecedor, qual será a estratégia de aplicação do dinheiro.

Podemos dizer que hoje, existem duas estratégias possíveis:

- Pagamento na recepção da mercadoria (embalagem entregue => pagamento),
- Pagamento parcelado, dividido em cinco fases:
  - Adiantamento no início do projeto para o fornecedor adquirir matéria prima, na altura de 30% do valor total,
  - Pagamento na validação dos protótipos, em torno de 10% do valor total,
  - Pagamento na recepção das Cabeças de Série, 15% do valor total,
  - Pagamento na recepção do complemento para lote total, 35% do valor total,
  - Pagamento no encerramento dos trabalhos, 10% do valor total.

Essa quinta fase é pouco usada nos projetos, mas é de extrema importância. Após a recepção do final do lote, tem-se a impressão que o serviço se encerrou, porém podem existir re-trabalhos eventuais que deverão ser feitos dentro dos prazos estabelecidos no cronograma como re-ajuste de elementos constitutivos das embalagens.

O início dos estudos poderia se chamar de “simulação computacional de condicionamento”.

Leonardo CHWIF e Afonso MEDINA (2007) explicam que existem dois tipos de simulação: a computacional e a não-computacional. A diferença entre uma e outra é, como indica seu nome, que uma precisa de computador e outra não; exatamente nosso caso entre o protótipo físico ou um desenho da possível embalagem definitiva.

A definição do ciclo de simulação é representada na figura a seguir:

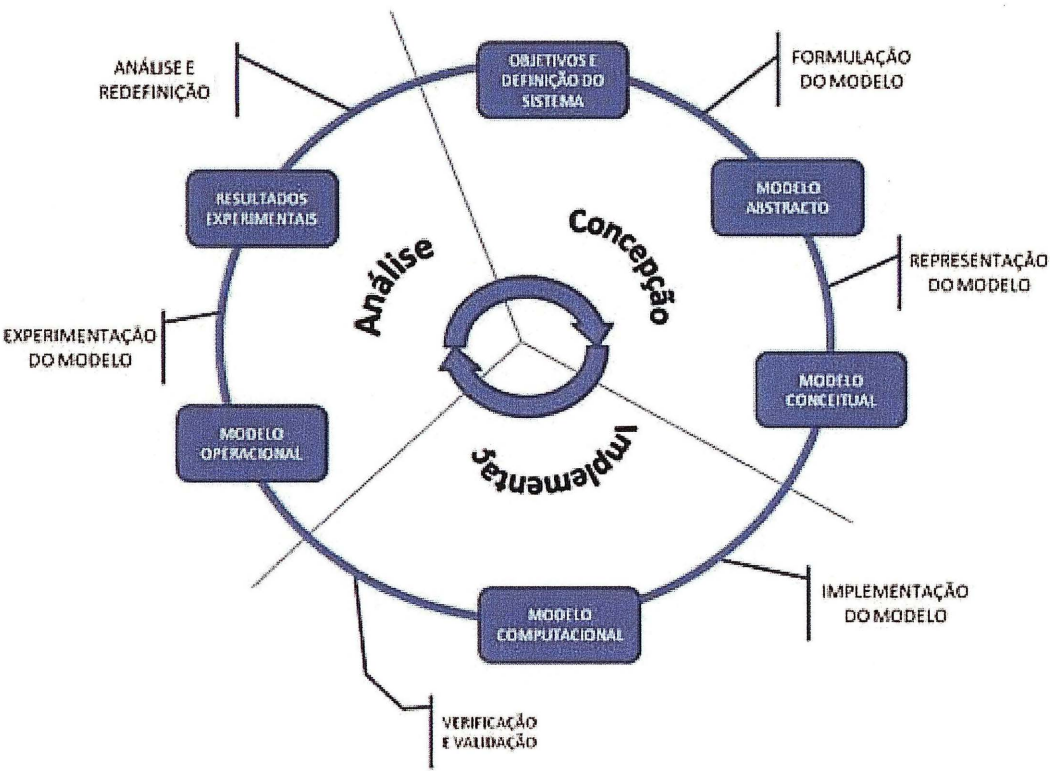


Figura 3.7: Metodologia de Simulação (CHWIF, 1999)

Assim, consideramos os “objetivos e definição do sistema” como as características principais da embalagem. O modelo conceitual pode ser uma representação gráfica simplista da embalagem esperada como a foto a seguir:



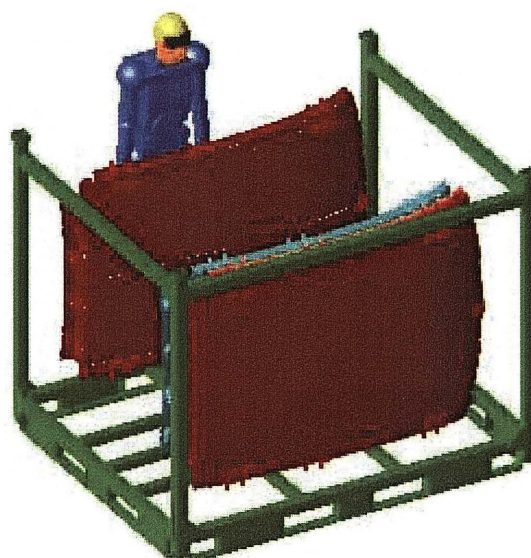


Figura 3.8: modelo conceitual de embalagem de teto

O modelo computacional é a primeira proposta do fornecedor para a embalagem, no formato de desenho industrial, como a foto a seguir:

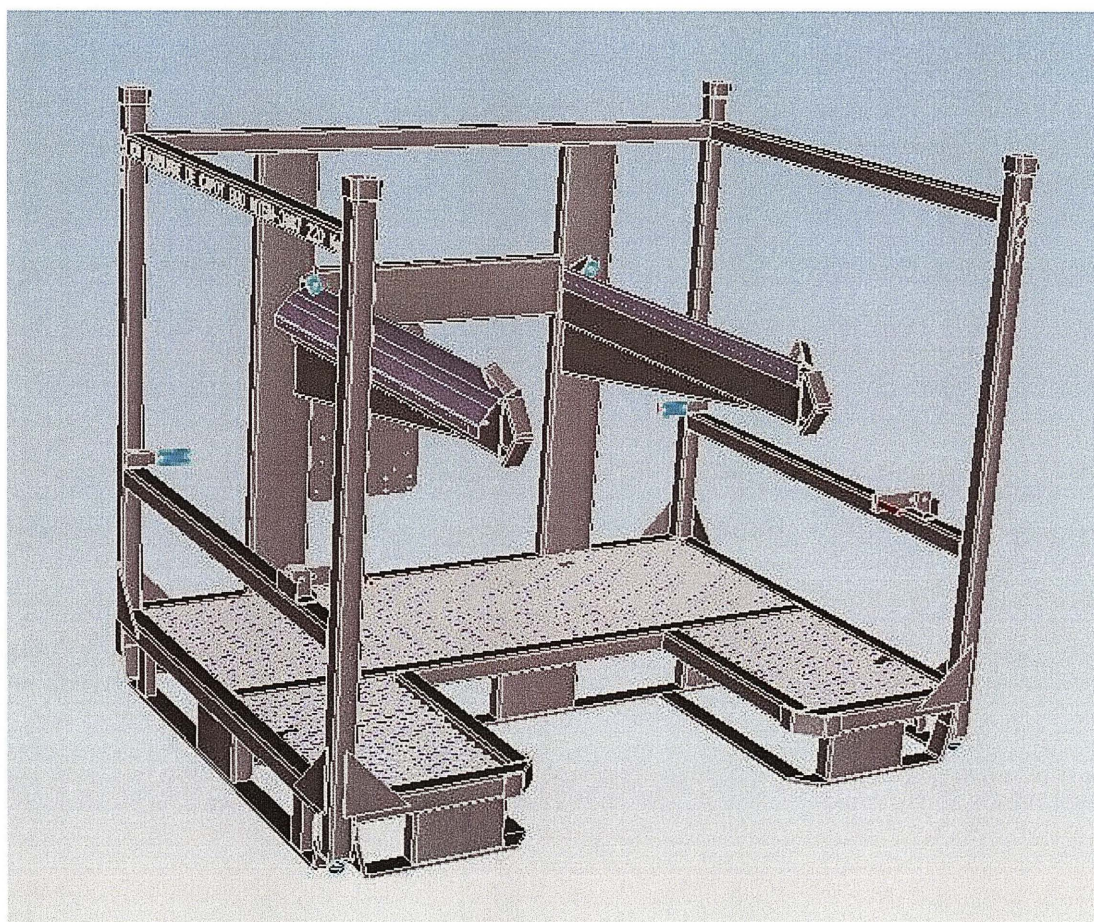


Figura 3.9: modelo computacional de embalagem de estrutura de capô



O modelo operacional será a embalagem com a peça desejada acondicionada, ainda virtualmente.

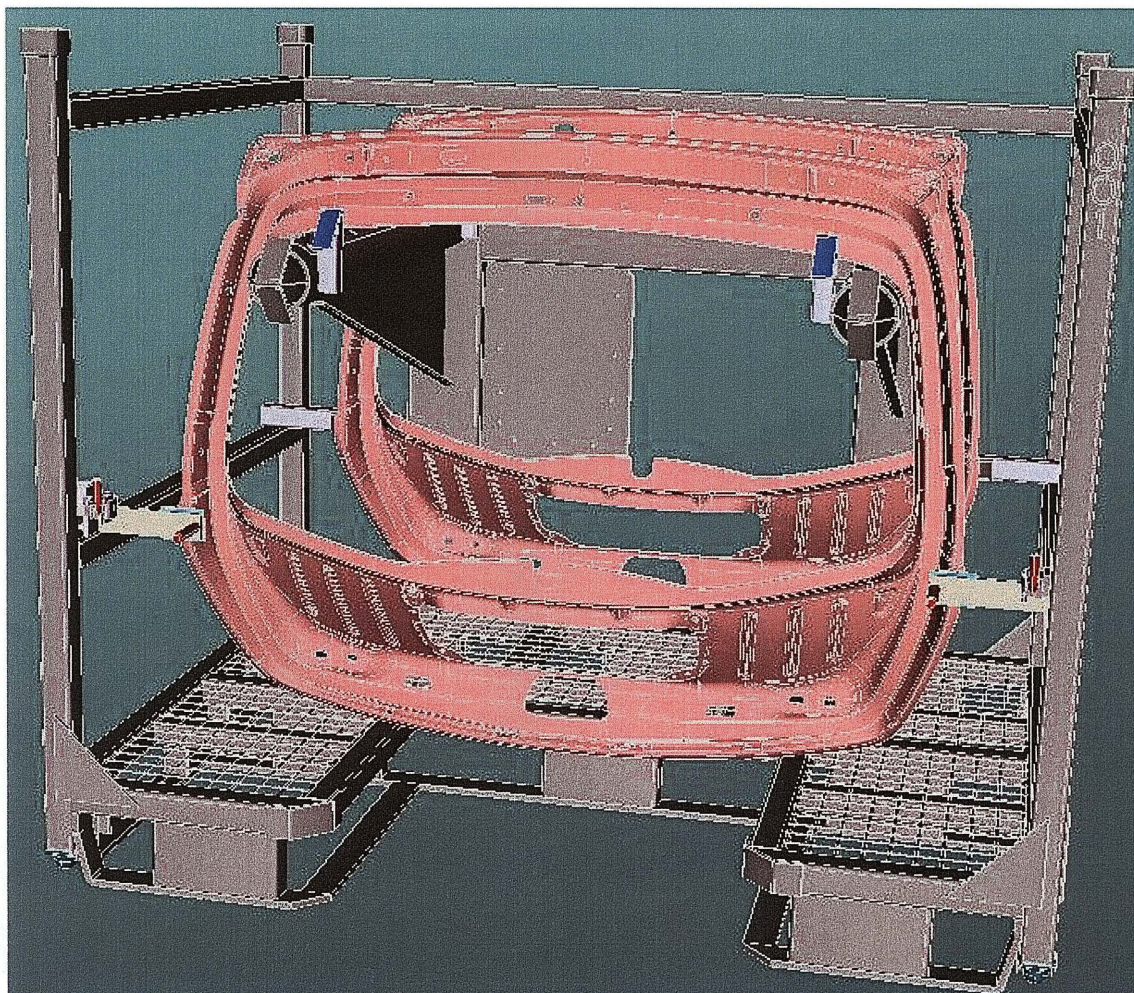


Figura 3.10: Modelo operacional de embalagem de estrutura de porta mala

Os resultados experimentais se farão graças a uma reunião com todos os clientes da embalagem na fábrica (Fabricação, Ergonomia, Engenharia). Assim, poderá avaliar os detalhes das embalagens e encontrar-se remarcas e solicitações de modificações do modelo virtual.

Pegando como exemplo essa embalagem de quadro de porta na etapa modelo operacional:



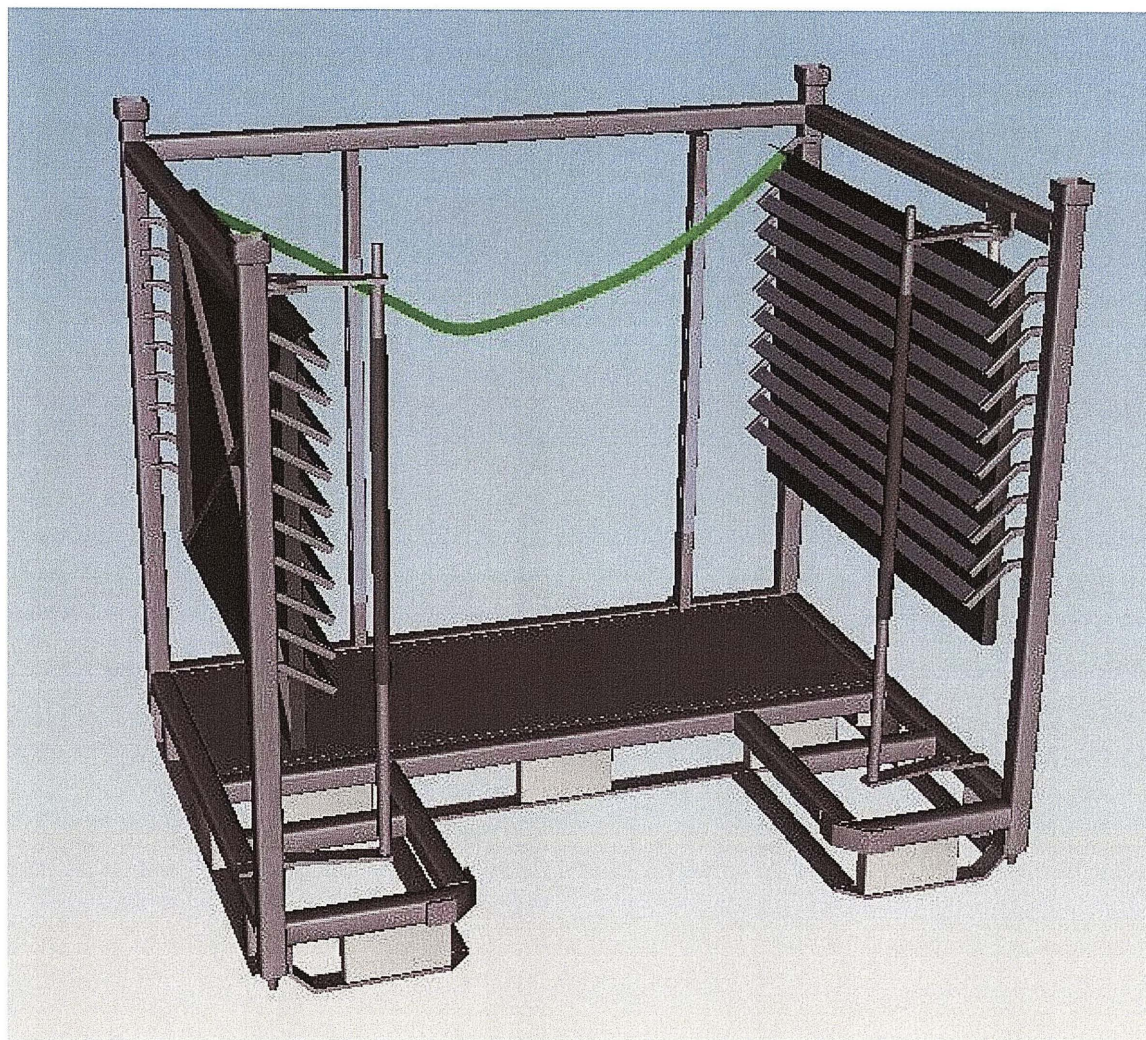


Figura 3.11: exemplo de modelo operacional da embalagem de quadro de porta

O responsável pelo produto quer garantir que a parte da peça que se encontra na parte superior direita da embalagem não seja deformada dentro da embalagem. Como comprovar? Mostrando o canto superior direito da embalagem conforme imagem a seguir:



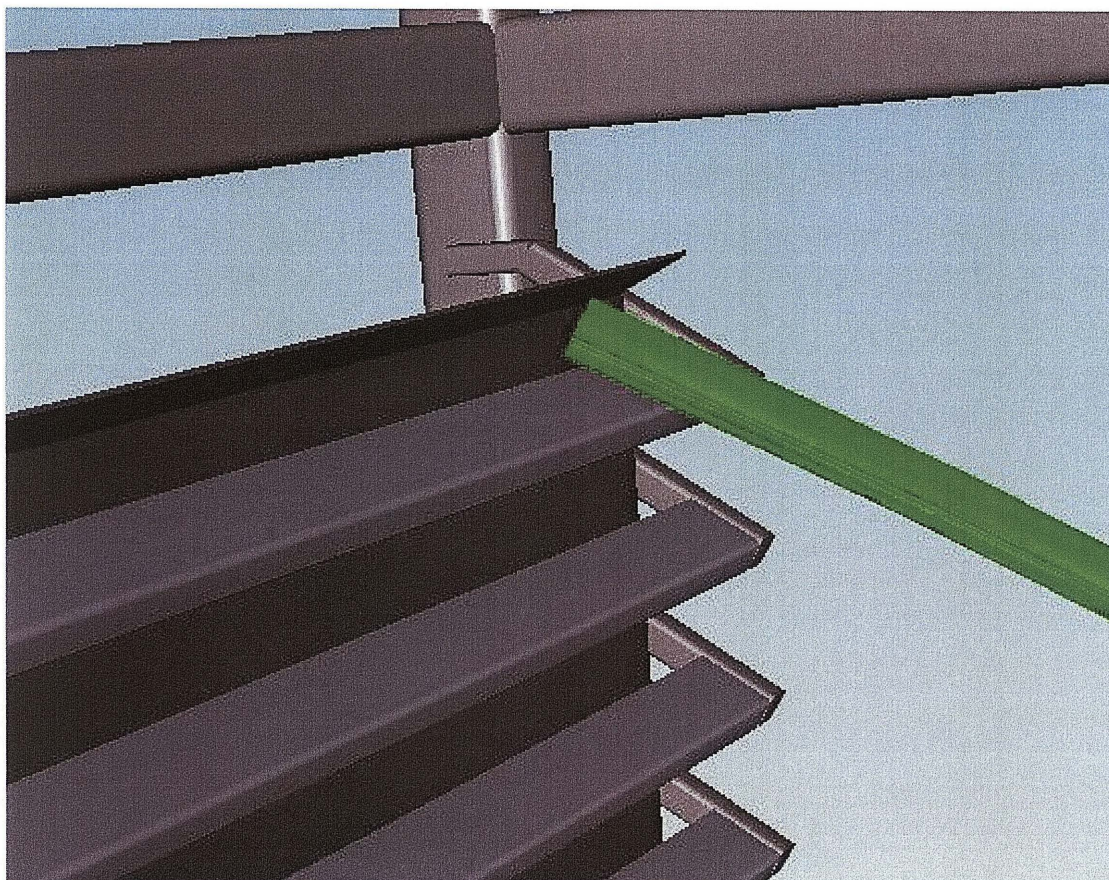


Figura 3.12: canto superior direito da embalagem de quadro de porta

O objetivo de realizar essa simulação computacional é obviamente o tempo e o dinheiro gasto. Imagine que a embalagem de Estrutura de Porta mala (conforme figura 3.10) seja apresentada, e a ergonomia quer saber qual é o impacto de retirar a chapa expandida. Também a fabricação não se adéqua ao dedo de travamento e quer outro modelo. Cada modificação ou ensaio desse tipo realizado fisicamente significará um desgaste desnecessário de matéria e tempo de industrialização, sem contar os tempos de entrega e retirada dos protótipos na fábrica.

## 5. Industrialização

Quando a parte de estudos está encerrada, com os modelos virtuais de embalagens validados, o projeto entra numa parte crítica que é a industrialização das mesmas.

Em função do *planning* estabelecido entre o fornecedor e o cliente, terá que priorizar as entregas das embalagens, mas essa prioridade não seguirá necessariamente a prioridade de fabricação das embalagens. Em função da complexidade do material, será necessário avaliar junto ao fornecedor a ordem de industrialização. Dependendo do ramo do fornecedor, ele precisará da participação de outros fornecedores para supri-lo e será imperativo avaliar os *plannings* dos fornecedores de *rank 2*.

Para garantir um acompanhamento regular do desempenho das embalagens, e economizar viagens repetitivas em caso de grandes distâncias com o fornecedor, é importante implantar um *reporting* regular dele para o cliente. Para não sobrecarregar de informações desnecessárias ou tornar complicada uma coisa que deve entrar na rotina do fornecedor, o relatório pode se apresentar dessa forma:

Capô

<div><div><div><div><div><div></div></div></div><div><div><div></div></div></div><div><div><div></div></div></div></div><div><div><div></div></div></div><div><div><div></div></div></div></div></div> <div><div><div></div></div></div> <div><div><div></div></div></div>
--

Patrice JÉNIN

Dez/2010

UFPR

1

Figura 3.13: exemplo de relatório de seguimento de industrialização



Exemplo de *reporting* preenchido:

**Figura 3.14: reporting preenchido**

Por isso é importante ter indicadores claros, eficientes e bem elaborados para poder ter a visibilidade necessária de desvio, se tiver, e poder corrigi-los, caso seja necessário.

Apresentaremos aqui três que, no nosso entender apresentam todas as informações necessárias a seguir ao longo da industrialização. Dois deles

terão o formato de tabela Excel com estado de validação, e o terceiro com gráfico evoluindo no tempo.

O primeiro, mais interno (entre o fornecedor e o piloto logístico do projeto) fará o seguimento dos problemas levantados durante a industrialização a serem fechados.

Seq	Peça	Etapa	Descrição	Tipo	Abertura	Fechamento	Observações	Quem?	Ativo
1	Porta Mala	PROTO	barra de travamento esq. Não conforme (impede levantar os dedos B	nb	S1039	S1044	05/11: validado no proto nessa da	Fornecedor	0
2	Porta Mala	PROTO	trocar apoios da peça em PVC	nb	S1039	S1046	A ser validado na CS	Fornecedor	0
3	Porta Mala	PROTO	aumentar raio de entrada da cremalheira direita e tirar o bico	nb	S1039		A ser validado na CS	Fornecedor	1
4	Porta Mala	PROTO	arredondar pontas das cremalheiras (tirar angulo vivos)	nb	S1039		A ser validado na CS	Fornecedor	1
5	Porta Mala	CS	Sequencial 004: Ajustar barra de travamento	nb	S1046		a enviar para fornecedor	Fornecedor	1
6	Porta Mala	CS	Verificar remarca do prototipo em todas as CS	nb	S1046			Logística	1

Figura 3.15: Seguimento reservas embalagens

Nesse indicador, encontram-se as informações seguintes:

- **Seqüência:** numero seqüencial dos problemas abertos e fechados,
- **Peça:** descrição da peça impactada (e por extensão a embalagem),
- **Etapa:** Em qual fase do projeto o problema foi encontrado (estudos, protótipos, Cabeça de série, Série, desenhos, etc.),
- **Descrição:** descrição detalhada do problema encontrado,
- **Tipo:** Bloqueador “B”(que deverá ser solucionado de maneira imprescindível para poder passar a próxima etapa do processo de industrialização), Não bloqueador “NB” (problema identificado que justifica uma solução mas que não prejudica a continuidade do processo de industrialização),
- **Abertura:** detalhar a data em que o problema foi encontrado,
- **Fechamento:** detalhar a data em que o problema foi solucionado (ao preencher essa data, a linha do problema muda de cor para identificar mais facilmente os problemas em aberto),

- **Observações:** detalhar aqui qualquer informação adicional como o que foi feito para solucionar o problema, se já houve tentativas não sucedidas, a previsão de quando o problema será resolvido, etc.,
- **Quem?:** o responsável para resolver o problema encontrado (os problemas levantados não serão todos necessariamente de responsabilidade do fornecedor, por exemplo, uma análise do posto pode ser necessária e será feita pela Ergonomia para validar uma altura de maçaneta de barra de travamento, um meio de auxílio poderá ter que ser avaliado pela engenharia de processo, etc.).

O segundo indicador proposto aqui será uma tabela de síntese do avanço das embalagens:

Código	Peça	Protótipo	Cabeça de série	Série	Remarcas
5013	Paralama Esq	Validado	Em-curso	Inicializado	Atraso; 7 recebidas
5014	Paralama Dir		Em-curso	Inicializado	Conforme ao planning; 10 recebidas
5146	Teto	Validado	Finalizado	Inicializado	Conforme ao planning; 18 recebidas
5015	Porta Traseira Esq	Validado	Inicializado	Inicializado	Conforme ao planning
5016	Porta Traseira Dir		Inicializado	Inicializado	Conforme ao planning
5008	Capô	Validado	Finalizado	Inicializado	Antecipado; 12 recebidas
5023	Assoalho Traseiro	Validado	Inicializado	Inicializado	ATRASADO
5011	Porta Mala	Não-Validado	Inicializado	Inicializado	Conforme ao planning
5012	Panneau PdC Sup	Não-Validado	Inicializado	Inicializado	Conforme ao planning
5005	Lateral Traseira Esq	Validado	Inicializado	Inicializado	Conforme ao planning
5004	Lateral Traseira Dir		Inicializado	Inicializado	Conforme ao planning
3985	Lateral Dianteira Esq		Em-curso	Em-curso	10 recebidos
3984	Lateral Dianteira Dir		Finalizado	Finalizado	16 recebidas

Figura 3.16: Indicador de andamento industrialização

Por fim, o indicador com representação gráfica do segundo indicador, no tempo:



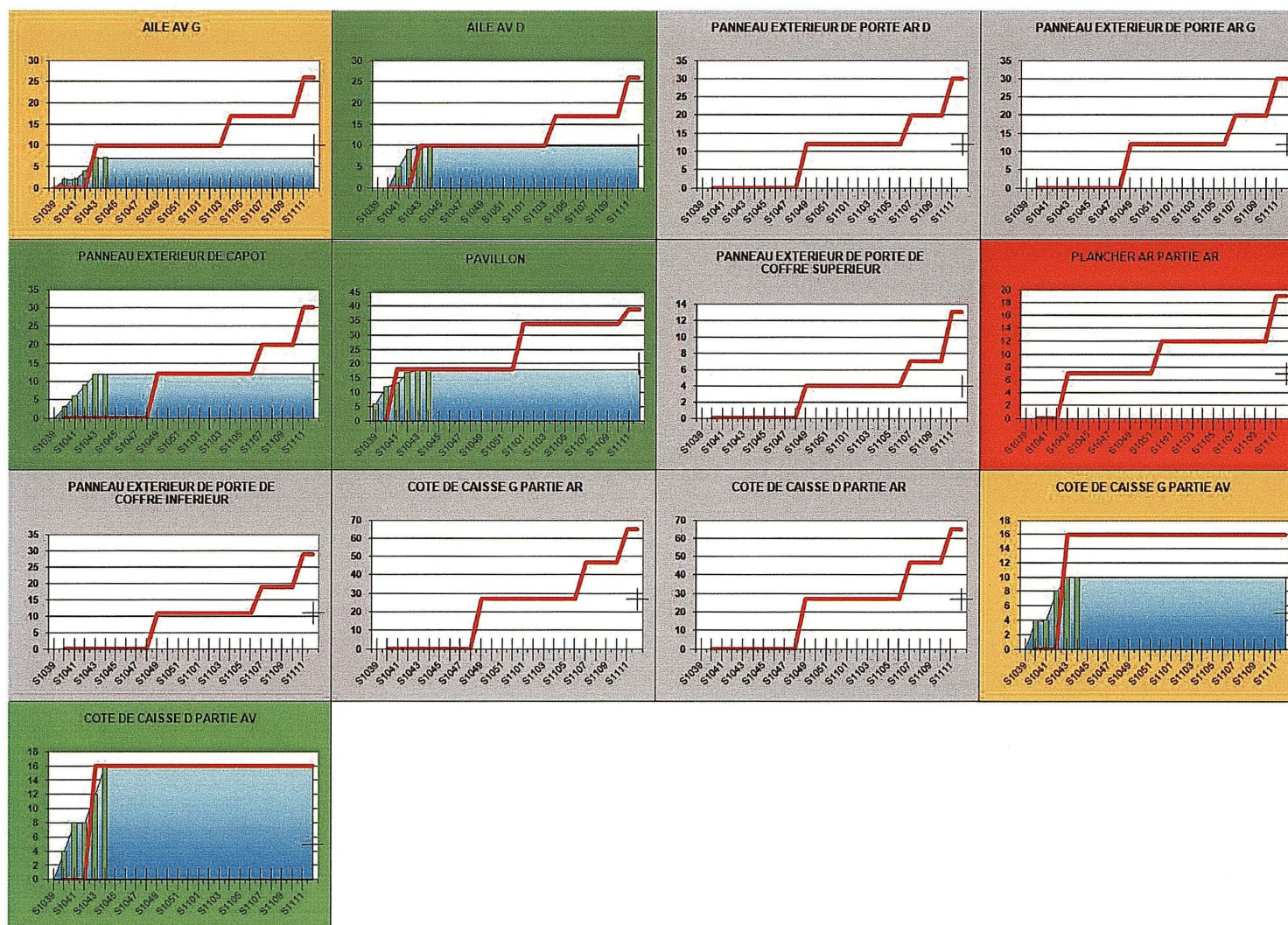


Figura 3.17: Indicador temporal entrega embalagens



A chave para um projeto ser um sucesso completo é, como abordado no primeiro parágrafo, o planejamento, mas depois dessa etapa, é o seguimento do planejado com ajuda de indicadores robustos, simples e fáceis de uso que fará atingir os objetivos de qualidade custo e prazo estabelecidos.

Assim, os responsáveis pela atualização dos indicadores farão essa tarefa de acordo com os padrões exigidos, o que trará clareza e boa gestão.

## 6. Carry-Over

Como Jacques ATTALI explica (*“La Crise ET Après”* – 2008), mesmo se a crise financeira foi rapidamente resolvida, a crise econômica está longe de ser encerrada. Mesmo se uma quantidade significativa de grandes empresas do ramo automobilístico pediu e recebeu ajuda dos governos dos quais eles dependem, essas mesmas continuam afetadas e ainda procurando uma saída clara a esse período difícil.

Dentro desse contexto, e mesmo se era uma prática conhecida porém não muito aplicada, o *Carry-Over*, ou reaproveitamento, se torna uma arma financeira útil se ela é bem avaliada e aplicada.

Por isso, é primordial seguir uma metodologia de análise de *carry-over* relativamente simples, mas eliminatória ao longo do processo de análise para se focar no que realmente trará verdadeiros ganhos financeiros para a empresa sem comprometer as prerrogativas de qualidade e prazo.

Em primeiro lugar, tem que levantar quais embalagens estão disponíveis para *Carry-Over*, informação que deverá ser garantida pelo dono das embalagens. A partir dessa informação, uma análise quantitativa física deverá ser feita. De fato, a informação disponibilizada pelo dono das embalagens na maioria dos casos se baseará na teoria do que foi entregue oficialmente, e esse valor não necessariamente contemplará as perdas ao longo da vida útil do veículo devido a batidas, redução de ativos, etc.

Uma vez que a contagem física das embalagens disponíveis é feita, é importante levantar as informações detalhadas de cada embalagem. A primeira será então o dimensional da embalagem, cotas externas, peso líquido e empilhamento.


Com essas informações, é possível construir uma ficha detalhada das informações e nesta, para ajudar o entendimento, é importante colocar fotos, assim, os detalhes das embalagens reaproveitáveis serão concentrados em um único local.

A ficha a seguir é um exemplo de ficha detalhada:

EMBALLAGE SPECIFIQUE

FPOE:	REAR SIDE PANEL OUTER LEFT	MITEM--2649		
Site				
SPAC				
Projet	Nombre de piece	Date d'investissement	Prix unitaire	Dotation
				35

CARACTERISTIQUES					
Dimensions Ext (mm)		Surface (m²)		GERBAGE	
Longueur	1999	Volume (m³)		Transport (h = 2.95 m)	Plain/Vide
Largueur	1200	Poids (kg)		Stockage (h = 6 m)	
Hauteur	1350	PTC (kg)			
Hauteur réglée	1000	Indice ECG			



NOMENCLATURE									
Element	Code	Nbre	type	Nbre piece	Matériau	Dim. Ext. Tot (mm)			Prix unitaire
						Long.	Larg.	Haui	

Figura 3.18: exemplo de ficha detalhada de embalagem para Carry-Over



Exemplos de embalagens a analisar:

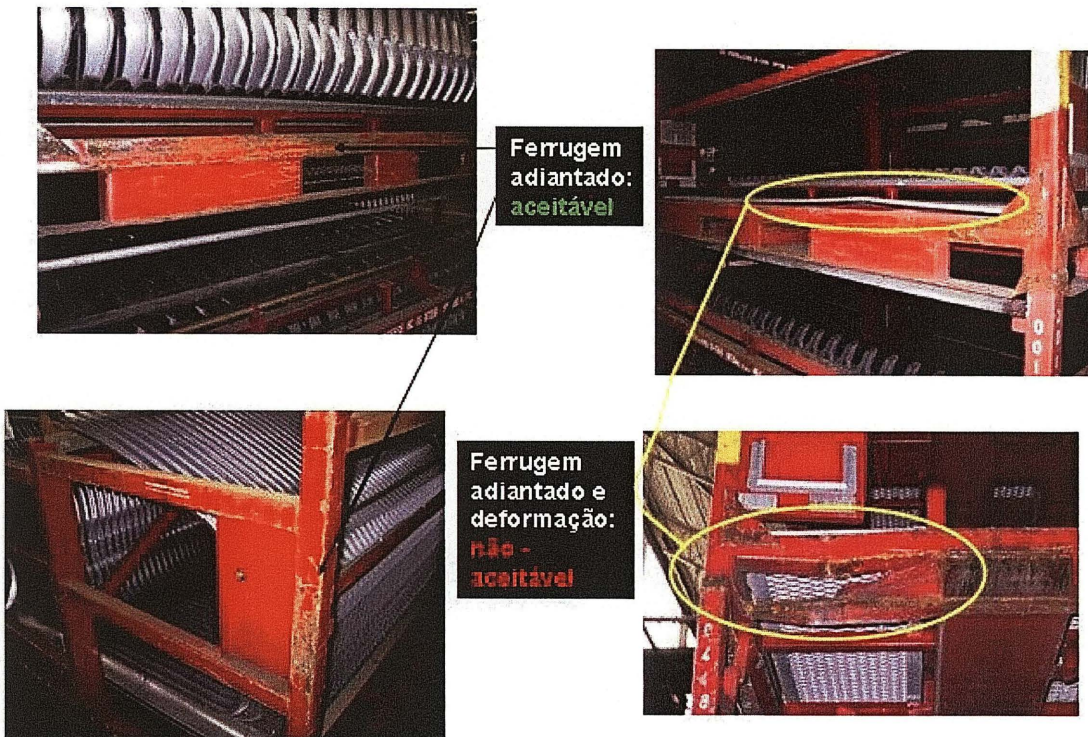


Figura 3.19: Exemplos de defeitos a analisar

Assim feito, embalagens possivelmente reaproveitáveis são afetadas para serem desenvolvidos para novas peças.

Este é o momento de avaliar a viabilidade econômica do *Carry-Over*.

O recomendável nessa situação é escolher no mínimo 2 fornecedores confiáveis, que já trabalharam anteriormente para a empresa cliente, e solicitar a eles uma cotação de embalagens sem compromisso.

Será necessário disponibilizar as informações levantadas até agora (ficha descritiva das embalagens reaproveitáveis, quantidades desejadas, modelo conceitual ou operacional). A resposta da cotação dessas embalagens deverá voltar num formato comum imposto pelo cliente. A fim de avaliar em totalidade as soluções propostas pelos fornecedores e comparar o orçamento de uma embalagem nova frente a uma embalagem *Carry-Over*, sugerimos utilizar o modelo que será chamado de “Ficha de Decomposição de Custos de Embalagem” ou ficha DCE.

A seguir o quadro resumo da ficha DCE:

IDENTIFICAÇÃO					
Protótipo	Cabeça de Série		Série		
PEÇA:			CÓDIGO EMB.:	Carry Over	
			DATA:	04/11/2010	
Versão:			Nr. Ficha de Modificação:		
			Peso estimado:		
15	QUADRO RESUMO		R\$	% (s/PVUF)	
1	SUB-TOTAL MATÉRIA-PRIMA			#DIV/0!	
2	SUB-TOTAL PERDAS			#DIV/0!	
3	SUB-TOTAL PEÇAS COMPRADAS			#DIV/0!	
4	SUB-TOTAL SERVIÇOS TERCEIROS			#DIV/0!	
5	SUB-TOTAL MOD			#DIV/0!	
6	SUB-TOTAL ENCARGOS SOCIAIS			#DIV/0!	
7	SUB-TOTAL ENCARGOS SOCIAIS - Outras Considerações			#DIV/0!	
8	SUB-TOTAL DESPESAS GERAIS			#DIV/0!	
9	SUB-TOTAL AMORTIZAÇÕES MOLDES, FERRAMENTAS e DIS			#DIV/0!	
10	SUB-TOTAL AMORTIZAÇÕES ENGENHARIA e DESENHO		#DIV/0!	#DIV/0!	
11	SUB-TOTAL FRETES			#DIV/0!	
12	TOTAL GERAL DOS CUSTOS UNITÁRIOS (diretos)		#DIV/0!	#DIV/0!	
				#DIV/0!	
13	TOTAL I/T/Desp. Ind./L		#DIV/0!	#DIV/0!	
14	PVUF (R\$)		#DIV/0!	#DIV/0!	

Figura 3.20: Ficha DCE virgem

Cada um desses tópicos é composto por uma decomposição dos custos inerentes ao tema.



A seguir o exemplo dos detalhes do item 1: Matéria Prima.

1	MATÉRIA-PRIMA (indicar especificação, dimensão e qtd.)				
Item	Descrição	Unid.	Quant.	Cto Unit.	Custo Total
1.1	MATERIAIS METÁLICOS:				
1.1.1	Aços Planos:				
1.1.1.1					
1.1.2	Perfis Laminados :				
1.1.2.1					
1.1.3	Perfis trefilados :				
1.1.4	Tubos				
1.1.4.1					
1.2	MATERIAIS DIVERSOS:				
1.2.1	Tintas (especificar fundo e cobertura):				
1.2.1.1					
1.2.2	Elementos de Ligação				
1.2.2.1					
1.2.3	Material de consumo				
1.2.3.1					
1.2.4	Mangueiras:				
1.2.4.1					
1.2.5	Plásticos :				
1.2.6	Borrachas:				
1.2.7	Outras Matérias-Primas (especificar):				
1	SUB-TOTAL MATÉRIA-PRIMA				

Figura 3.21: Detalhes Item 1 Matéria Prima.

O fornecedor de embalagens deverá então preencher todos os tópicos constituintes desse arquivo.

Uma vez recebido as fichas DCE feitas para o novo e o *carry-over*, pode se avaliar a viabilidade de reaproveitar ou não as embalagens disponíveis somente no critério econômico.

O exemplo a seguir mostra as fichas feitas por um fornecedor referente ao *carry-over* para uma embalagem de capô.

IDENTIFICAÇÃO    Protótipo    Cabeça de Série    Série				
PEÇA: Painel Capô		CÓDIGO EMB.: Carry-Over		
Versão:		DATA: 28/11/2009		
Nº Ficha de Modificação:		Peso estimado: 180 Kg		
15	Apertir de embalagem existente			
QUADRO RESUMO		R\$	% (s/PVUF)	
1	SUB-TOTAL MATERIA-PRIMA	173,53	8,69%	
2	SUB-TOTAL PERDAS			
3	SUB-TOTAL PEÇAS COMPRADAS	337,20	16,90%	
4	SUB-TOTAL SERVIÇOS TERCEIROS	160,20	8,03%	
5	SUB-TOTAL MOD	282,90	14,17%	
6	SUB-TOTAL ENCARGOS SOCIAIS	480,03	24,10%	
7	SUB-TOTAL ENCARGOS SOCIAIS - Outras Considerações			
8	SUB-TOTAL DESPESAS GERAIS	90,00	4,51%	
9	SUB-TOTAL AMORTIZAÇÕES MOLDES, FERRAMENTAS e DIS			
10	SUB-TOTAL AMORTIZAÇÕES ENGENHARIA e DESENHO	0,02	0,00%	
11	SUB-TOTAL FRETES	98,80	4,95%	
12	TOTAL GERAL DOS CUSTOS UNITÁRIOS (diretos)	1.623,58	81,35%	
13	TOTAL I/T/Desp. Ind./IL	372,22	18,65%	
14	PVUF (R\$)	1.995,80	100%	

Figura 3.22: Fichas DCE preenchidas para embalagem de Capô

Uma tabela de síntese para poder avaliar os orçamentos será constituída e mostrada aos chefes de projeto para tomada de decisão.

Figura 3.23: Quadro de síntese do retorno dos fornecedores

“Em tempos excepcionais, decisões expertas”. Por essa expressão, identificar-se que em condições normais, é importante ter um valor percentual determinado como critério de decisão para continuar ou não com o *carry-over*.

O departamento responsável por esse valor sempre será o controle de gestão. Porém, é fácil identificar que esse processo todo utiliza recursos de projeto durante um tempo significativo; que a qualidade das embalagens que serão reaproveitadas será levemente inferior à qualidade de uma nova; que o fornecedor não se responsabilizará tanto por uma embalagem *carry-over* quanto para uma nova (imaginando que o primeiro fornecedor usou montante da embalagem em tubo de 50 x 50 com espessura de 1,5 mm, enquanto a especificação era de 3 mm para agüentar uma carga útil estática de 4 000 kg,

e que a embalagem reaproveitada atinge esse peso, mas sofre uma queda devido a um rompimento de estrutura, de quem será a responsabilidade?), e por isso, a experiência mostra que uma economia de 30% é o mínimo aceitável para se fazer *carry-over* em tempos normais.

Em tempos excepcionais então, a decisão será feita em função dos critérios decididos pela gerencia do projeto, mas a responsabilidade do piloto logístico será de alertar sobre os riscos possíveis.

## IV. Princípios de gestão de projeto

### A. GRP: Gestão dos Riscos em Projeto

A gestão dos riscos busca identificar os riscos aos quais a empresa é exposta, também tenta estabelecer e aplicar medidas preventivas apropriadas ao momento do início do projeto. A gestão dos riscos determina a maior quantidade possível de riscos (o que pode dar errado), minimiza o impacto deles (as medidas permitindo evitar um evento antes do início do projeto), elabora a estratégia de resposta quando alguns desses eventos se materializam (planos de urgência) e prevê recursos para eventualidades.

***Clifford F. GRAY e Erik W. LARSON – Management de projet (Dunod, 2007)***

O gráfico a seguir mostra o dilema que existe na gestão dos riscos. A probabilidade que um evento de risco acontece se mostra mais elevada na fase de concepção, de planejamento e de lançamento do projeto. O impacto do custo do risco é menor quando esse é identificado cedo no projeto. Nesse momento, é ainda possível minimizar o impacto de um risco potencial, até evitá-lo. Mas adiante, mais ou menos a partir da metade do projeto, o custo do risco, se esse acontece, aumenta rapidamente, um defeito de concepção da embalagem aparecendo depois da validação do protótipo terá um maior impacto financeiro ou no tempo de industrialização da embalagem que se acontece nos primeiros momentos do projeto.



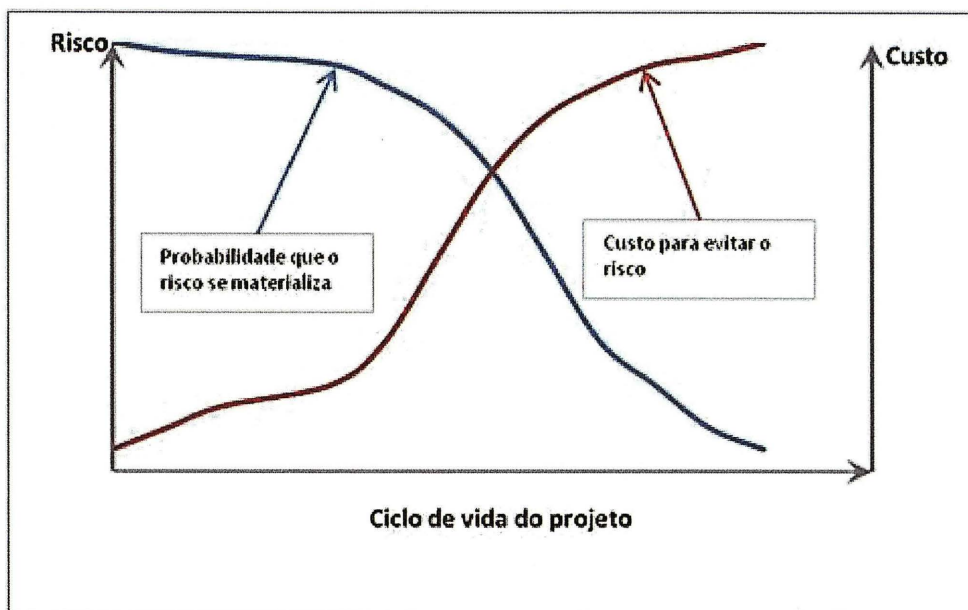


Figura 4.1: Evolução custo / risco ao decorrer do projeto

### 1. Definição da ferramenta:

O objetivo de ter uma ferramenta de gestão de riscos durante o projeto é ter a visibilidade de todos os riscos possíveis que podem acontecer ao decorrer do ciclo de vida do projeto. Assim, a ferramenta bem elaborada permitirá gerenciar em única planilha o levantamento de todos os riscos, identificar a criticidade de cada um, analisar os riscos e definir os planos de ação a implantar para tirar-los, indicar o nível de confiança frente ao tratamento do plano de ação contra esses riscos, identificar os responsáveis que serão encarregados dos resultados dos planos de ação estabelecidos, alertar sobre os desvios de prazos estabelecidos.

### 2. Funcionamento da ferramenta

A gestão dos riscos é feita baseada numa lista exaustiva dentro da qual se encontram todos os elementos identificando totalmente o risco. Os itens de cada coluna da ferramenta são sujeito a comentário para ajudar no entendimento da documentação do risco. Cada risco é definido pela sua

Figura 4.3: 1ª parte ferramenta GRP: descrição dos riscos

Em seguida, o restante a preencher: os planos de ação.

Plano de Ação para fechamento dos macro-riscos / Action plan for risk treatment								
SOLUÇÃO	Nº ação	Ação	Responsável	Data do resultado	ALERTA	Resultado	Ação encerrada (OUI / NON)	Comentários
Privilegiada	1	Desenvolver o ferramental	Fornecedor	15/11/10			OUI	
		Apresentar ao piloto	Fornecedor	18/11/10			OUI	
		validar o ferramental	Piloto Log	28/11/10			NON	Ferramental apresentado não
		Utilizar o ferramental no processo de	Fornecedor					
Backup	2	Descrever as cotas a analisar	Piloto Log					
		realizar medição em 100% das embalagens	Fornecedor					
		Confirmar relatório de medição	Piloto Log					
Privilegiada	3	Encerrar design peça	BE			Sem andamento até a presente	NON	
Backup	4	Alertar fornecedor de embalagem	Piloto Log	29/11/10			OUI	
		Rever planning de desenvolvimento mais tarde	Fornecedor					

5 dias antes do prazo

Prazo ultrapassado

Figura 4.4: 2ª parte ferramenta GRP: planos de ações

E por fim, a partir de todas essas informações, indicadores de síntese que permitem avaliar o andamento do GRP.

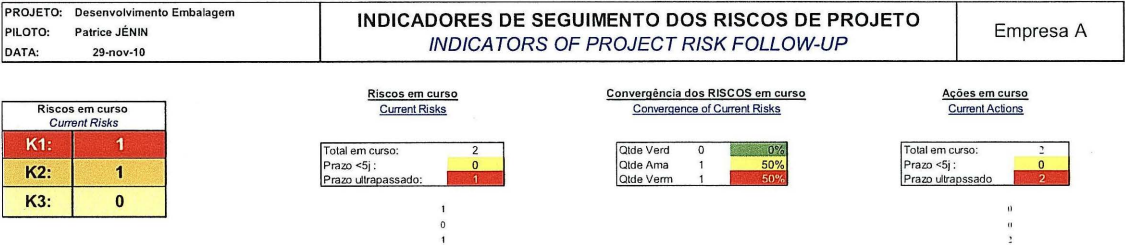


Figura 4.5: indicadores de seguimento do GRP

B. Gestão das equipes

O International Project Management Association (IPMA) definiu no livro *IPMA Competence Baseline V3.0* as competências básicas para realizar um projeto que permitem alcançar os resultados esperados dentro dos critérios de qualidade, custo e prazo identificado para cada projeto.

A síntese dessas definições se encontra no olho das competências com o peso de cada elo:

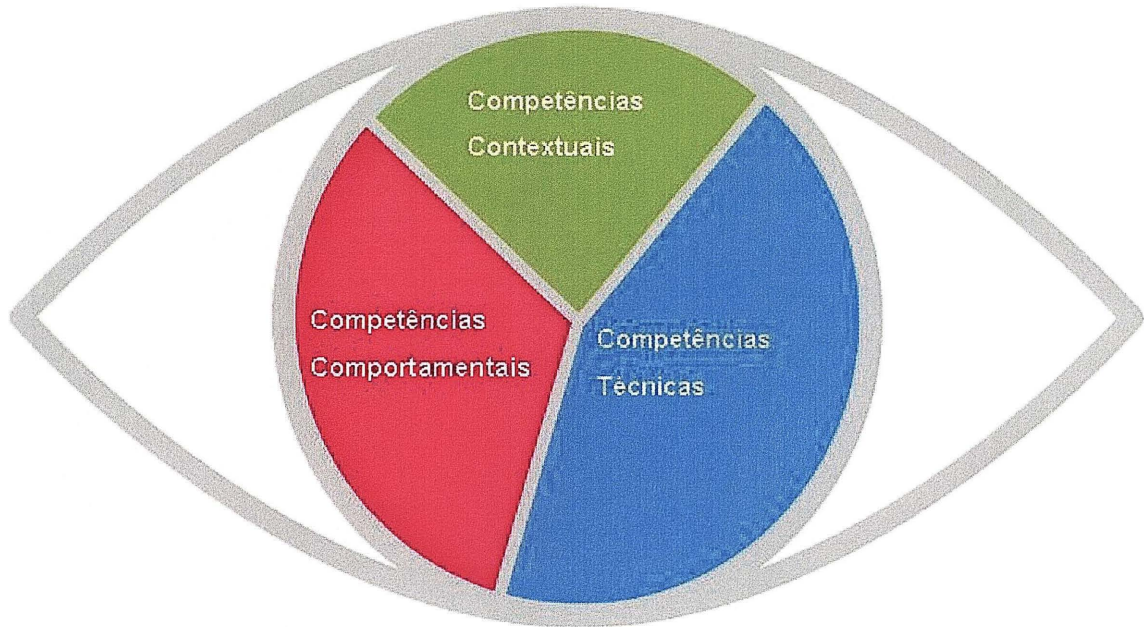


Figura 4.6: Olho das Competências (IPMA Competence Baseline V3.0)

O símbolo de olho não foi escolhido aleatoriamente, pois ele descreve visão e nitidez, duas características que devem incorporar qualquer chefe de projeto.

Depois da versão 2.0, que se orientou em descrever as atitudes necessárias para o sucesso de projetos, apareceu a nítida necessidade de focar nas competências dos chefes de projeto, principalmente as comportamentais, uma vez que as competências técnicas são óbvias e as contextuais, na maioria dos casos, independentes de qualquer influência do chefe de projeto. Para cada um dos eixos, eles listaram as competências identificadas como imprescindíveis para o bom sucesso do projeto. A lista dessas competências comportamentais que farão um bom, até ótimo, chefe de projeto são as seguintes:

- Liderança
- Comprometimento e motivação
- Controle de si



- Assertividade
- Serenidade
- Abertura
- Criatividade
- Orientação para resultados
- Eficiência
- Capacidade de consultar
- Negociação
- Gestão de conflitos e crises
- Confiabilidade
- Avaliação do valor
- Ética

Nessa monografia, trataremos especificamente da primeira competência listada acima: Liderança.

### **1. Liderança:**

Uma coletânea da revista HSM Management chamada *Liderança e Gestão de Pessoas – Autores e Conceitos Imprescindíveis* (PubliFolha – 2004) traz vários autores conhecidos pelas suas análises e colocação sobre a liderança e permite ter uma visão interessante tanto da evolução da liderança nas empresas no últimos 50 anos, quanto do perfil do *Leader* de hoje.

Assim Warren BENNIS, professor da escola de administração de empresa da University of Southern California de Los Angeles nos Estados Unidos, nos apresenta com bastantes detalhes o perfil de Jack WELCH, ex-presidente executivo aposentado da famosa General Electric. Ele parece ser até o início dos anos 2000, o executivo que melhor entendeu como deveria

evoluir o papel de líder numa multinacional. Ele mesmo escolhia as pessoas a contratar para os 500 cargos principais da G.E., alocava os recursos nos lugares onde os colaboradores tinham mais futuro, e usava a sua posição privilegiada para difundir as idéias que tinham força.

Para ele, em qualquer estrutura organizacional que uma empresa se encontra, o sucesso será alcançado somente se os funcionários sentem e façam parte do mesmo conjunto. Por fim, e talvez seja isso a grandeza de WELCH, ele acredita que *“o núcleo da liderança afirma-se na capacidade de liberar o poder cerebral de cada pessoa que faz parte da equipe”*. Essa máxima vem de encontro com o que BENNIS identifica em seguida como as 4 diretrizes de um líder: ser capaz de dar a direção e explicar o significado ao que se faz, conseguir inspirar a confiança em seu pessoal, guardar o otimismo e foco na busca dos resultados.

No desenvolvimento de embalagens, o chefe de projeto deverá fazer dessas 4 diretrizes a suas palavras chaves para atingir os objetivos estabelecidos desde o início do projeto. Assim, ele e sua equipe entregarão embalagens boas, em tempo, de boa qualidade, ao menor custo e ecologicamente corretas.

### **C. Capitalização – Matriz SWOT**

No final do projeto, é importante ter a capitalização de tudo que aconteceu para poder usufruir da experiência passada para o próximo projeto. Uma das ferramentas mais usadas, tanto para capitalizar como para lançar um projeto é a Matriz SWOT (*Strength* - Forças, *Weakness* - Fraquezas, *Opportunities* - Oportunidades, *Threat* – Ameaças).

O princípio de uso dela é relativamente simples: identificar tudo que acontecer ao decorrer do projeto e o colocar numa matriz, depois ter identificado se o evento era positivo ou negativo, e se os fatores eram internos

ou externos à estrutura do projeto. Outra maneira de interpretação é: analisar o ambiente externo (oportunidades e ameaças do mercado), e interno (Forças e fraquezas do produto e/ou da empresa frente ao projeto) de um projeto, e deduzir os planos de ação a aplicar para melhorar constantemente a empresa.

Os eventos que irão preencher a matriz são de natureza Política, Econômica, de Sociedade ou Tecnológica, chamados mais comodamente eventos P.E.S.T. . É importante detalhar o mais possível cada evento para garantir a compreensão das equipes que irão se basear na matriz para se preparar para os próximos projetos.

Algumas perguntas a se fazer para preencher a matriz:

- **Força:**
  - O que nós (Eu, os colegas, a empresa, os diretores, os chefes de projeto, etc.) fazemos/fizemos de bom para conseguir o respeito dos objetivos? E como melhorar isso?
- **Fraqueza**
  - Por que tal ou tal evento deu errado? O que faltou para alcançarmos o resultado esperado?
- **Oportunidades**
  - O que podemos fazer melhor, maior, mais rápido? O que nossos interlocutores fizeram que nos pudessem ajudar eles a melhorar?
- **Ameaças**
  - Quais são os fatores a tomar cuidado de qualquer jeito para os próximos projetos?

Com todas as respostas, poderá então apresentar a matriz SWOT como segue:



	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecimento mercado local</li> <li>- Implantação física equipe de projeto</li> <li>- Missão no país da 1ª industrialização</li> <li>- Bom conhecimento do perímetro pelos integrantes da equipe</li> <li>- Reatividade equipe na análise das ref para criação doc</li> <li>- Processo de validação das embalagens no início do projeto (Modelo Conceitual)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interação com compras</li> <li>- confiança dos clientes internos</li> <li>- qualidade desenhos das embalagens da 1a industrialização</li> <li>- Organização para validação da doc</li> <li>- Prazos para proposta de embalagens CKD pelos centros de exportação</li> <li>- VS necessidade da informação para layout</li> <li>- Compromisso dos clientes com os documentos assinados por eles</li> <li>- Mudanças dos interlocutores em fase de validação de protótipos</li> <li>- Interação entre necessidades do projeto e fluxos físicos internos em fase projeto (necessidades pontuais de área para lote pulmão / antecipação / etc.)</li> <li>- Necessidades de resolver problemas da vida série em projeto (fab aproveita oportunidade de ter interlocutores, validações e análises para discutir problemas de vida série)</li> </ul>
EXTERNO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Melhoria dos processos dos fornecedores</li> <li>- Criação metodologia nas diferentes fases do projeto</li> <li>- Recuperação de standard Métier com os responsáveis dentro do projeto</li> <li>- Capacidade fornecedor para adequação devido a solicitações de última hora</li> <li>- Aceitação de alguns fornecedores em trabalhar com compromisso escrito (sem pedido) para não prejudicar prazos em função do tempo do circuito de validação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reatividade dos fornecedores</li> <li>- Entrada tardia no projeto (limita as decisões a serem tomadas e condiciona o resto do projeto)</li> <li>- Coerência das listas de peças entre produto e DOC</li> </ul>

Figura 4.7: exemplo de Matriz SWOT – Projeto desenvolvimento Embalagens Específicas

## V. Considerações finais

Quando se trata de gestão de projeto, é imprescindível guardar o PMBOK como guia permanente ao longo do desenvolvimento do projeto. E na revista Mundo Project dos meses de Junho/Julho 2010, a matéria da capa escrita por Jay M. SIEGELAUB explicita as seis restrições de um projeto qualquer. Há certo tempo, e durante muitos anos, se consideravam somente três restrições para garantir o alcance do projeto dentro de um patamar aceitável em termo de planejamento, monitoramento e controle. Essas restrições eram prazos, custos e escopo. Na maioria dos casos, duas dessas definiam a terceira (se quiser ter uma coisa rapidamente, gastando pouco dinheiro, tinha que limitar a definição do escopo a uma estrutura reduzida por exemplo). Mas a metodologia PRINCE<sub>2</sub><sup>TM</sup>, além de fortalecer os pilares da tripla restrição, agrega a qualidade, os benefícios e riscos para gerar seis restrições. Sem necessidade de explicitar amplamente as três primeiras restrições, a definição da restrição (ou tolerância) da qualidade se traduz por uma flexibilidade no que é aceitável na entrega do projeto. Um exemplo voltado ao desenvolvimento de embalagem específica para peças estampadas em uma indústria automotiva seria do tipo “é necessário apoios para peça em PU para garantir a qualidade da peça acondicionada, porém, se essa solução se torna onerosa, é aceitável considerar apoios em nylon”. Dentro da definição do que é esperado do produto “embalagem”, a solução técnica a priorizar é apoios em PU, porém, um fator externo (nesse caso, o custo) vem permitir uma tolerância na solução final, sem comprometer o objetivo primário que é acondicionar a peça.

A penúltima restrição identificada pelo método PRINCE<sub>2</sub><sup>TM</sup> como SIEGELAUB explica, é “Benefícios”. Benefícios representam o valor que se espera que um projeto entregue à organização. Voltado ao nosso tema, não se desenvolvem embalagens específicas somente porque “tem que fazer”,

mas sim porque essas embalagens, ao contrario de embalagens *Standards*, trarão benefícios, justificados claramente no inicio do projeto. Porque colocar um reforço de porta em uma embalagem específica? Se no inicio do projeto, o único jeito de garantir a postura ergonômica correta no posto de trabalho era colocar a peça de pé dentro de um acondicionamento adequado, a embalagem específica era a solução técnica. Mas se no meio dos estudos, coloca-se uma assistência de descarregamento da peça, então o benefício trazido pela embalagem específica se torna obsoleta e é o dever do chefe de projeto de parar a industrialização da embalagem específica, ordenando a produção de embalagens *Standards*. A avaliação dos benefícios tem que ser constante para garantir que não se chega ao final do projeto com soluções que funcionam, mas que não trazem nenhum diferencial, ou benefício, para empresa.

Por fim, a última restrição identificada como nova na matéria da Mundo Project é “riscos”, restrição amplamente detalhada no item IV.A: GRP – Gestão dos riscos em projeto.



## VI. Referências Bibliográficas

**ATTALI J.** *La Crise et Après*, Éditions Fayard, 2008

**CHWIF L. e MEDINA A.** *Modelagem e Simulação de Eventos Discretos, Teoria & Aplicações 2ª Edição* 2007

**GAREL G.** *Réduction Du Temps de Conception, Concourance ET Savoirs Professionnels: Le Cas de l'Emboutissage dans lês Projets Automobiles*, Thèse de doctorat de l'École Polytechnique 1994

**GRAY C. et LARSON E.** *Management de Projet (adaptation française : Yves LANGEVIN)*, Édition DUNOD 2007

**Gurgel F.** *Administração da Embalagem*, Thomson Learning 2007

**HOUGRON T.** *La Conduite de Projet – Les 81 règles pour piloter vos projets avec succès*, Éditions DUNOD 2001

**HSM Management**, *Liderança e Gestão de Pessoas – Autores e Conceitos Imprescindíveis*, PubliFolha 2002

**Mundo Project Management** – *As seis restrições de um Projeto*, edição Junho/Julho 2010 Editora Mundo

**PMI Project Management Institute** *Conhecimento Em Gerenciamento de Projeto (Um Guia de) – Guia PMBOK 4ª Edição* 2008

**IPMA International Project Management Association ICB – IPMA Competence Baseline, V3.0** IPMA 2006

Le Système Toyota pour les Nuls, <http://www.agoravox.fr/actualites/economie/article/le-systeme-toyota-pour-les-nuls-24918>

**ROCHER É.** *Conditionnement et Emballages*, Éditions Eyrolles, 2008